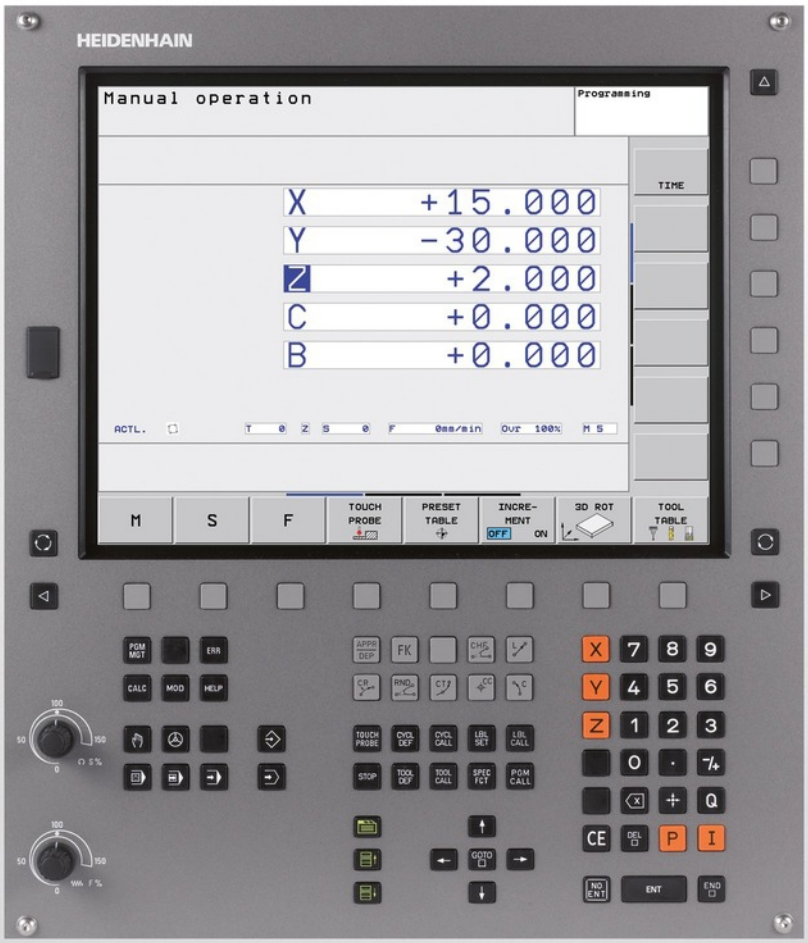
HEIDENHAIN



TNC 320

Manualul utilizatorului
HEIDENHAIN
Programare conversaţională

Software NC
340551-06
340554-06

Română (ro)
11/2014

Comenzile TNC

Tastele de pe unitatea de afişaj vizual

Tastă	Funcţie
	Selectaţi configuraţia de ecran divizată
	Comută afişajul între modurile de prelucrare şi de programare
	Taste soft pentru selectarea funcţiilor pe ecran
	Comutare între rândurile de taste soft

Moduri de operare a maşinii

Tastă	Funcţie
	Operare manuală
	Roată de mână electronică
	Poziţionare cu introducere manuală a datelor
	Rulare program, bloc unic
	Rulare program, secvenţă integrală

Moduri de programare

Tastă	Funcţie
	Programare
	Rulare test

Gestionarea programelor/fişierelor, funcţiile TNC

Tastă	Funcţie
PGM MGT	Selectare sau ştergere programe şi fişiere, transfer extern de date
PGM CALL	Definire apelare program, selectare origine şi tabele de puncte
MOD	Selectare funcţii MOD
HELP	Afişare texte de asistenţă pentru mesaje de eroare NC, apelare TNCguide
ERR	Afişare globală mesaje de eroare curente
CALC	Afişează calculatorul

Taste de navigare

Tastă	Funcţie
	Mutare evidenţiere
GOTO	Deplasare directă la blocuri, cicluri şi funcţii parametru

Potenţiometru pentru viteza de avans şi viteza broşei

Viteza de avans	Viteză broşă

Repetări de cicluri, subprograme şi secţiuni de program

Tastă	Funcţie
TOUCH PROBE	Definire cicluri palpator
CYCL DEF / CYCL CALL	Definire şi apelare cicluri
LBL SET / LBL CALL	Introducere şi apelare etichete pentru repetări de subprogramare şi secţiuni de program
STOP	Introducerea opririi programului într-un program

Funcţii scule

Tastă	Funcţie
TOOL DEF	Definire date sculă în program
TOOL CALL	Apelare date sculă

Programare mişcări traseu

Tastă	Funcţie
APPR DEP	Apropiere/îndepărtare de contur
FK	Programare contur liber FK
L	Linie dreaptă
CC	Centru/Pol de cerc pentru coordonate polare
C	Arc circular cu centru
CR	Cerc cu rază
CT	Arc de cerc cu conexiune tangenţială
CHF / RND	Şanfrenarea/Rotunjirea colţului

Funcţii speciale

Tastă	Funcţie
SPEC FCT	Afişare funcţii speciale
	Selectarea următoarei file din formulare
	Deplasarea în sus/jos cu un buton sau o casetă de dialog

Introducerea şi editarea axelor de coordonate şi a numerelor

Tastă	Funcţie
X V	Selectaţi axele de coordonate sau introduceţi-le într-un program
0 9	Numere
• / -/+	Punct zecimal / Semn algebric invers
P / I	Introducere coordonate polare / valori incrementale
Q	Programarea parametrilor Q / Starea parametrilor Q
	Salvare poziţie curentă sau valori din calculator
NO ENT	Salt peste întrebări, ştergere cuvinte
ENT	Confirmare intrare şi reluare dialog
END	Încheiere bloc şi ieşire din intrare
CE	Ştergere intrare numerică sau mesaj de eroare TNC
DEL	Abandonare dialog, ştergere secţiune de program

Noţiuni fundamentale

Despre acest manual

Mai jos sunt descrise simbolurile utilizate în acest manual.

Acest simbol indică necesitatea consultării unor note importante privind funcţia descrisă.

Acest simbol indică faptul că există unul sau mai multe din riscurile de mai jos la utilizarea funcţiei descrise:

- Pericol pentru piesa de prelucrat
- Pericol pentru elementele de fixare
- Pericol pentru sculă
- Pericol pentru maşină
- Pericol pentru operator

Acest simbol indică o situaţie posibil periculoasă, care poate cauza vătămări corporale uşoare dacă nu este evitată.

Acest simbol indică faptul că funcţia descrisă trebuie adaptată de producătorul maşinii unelte. De aceea, funcţia descrisă poate varia în funcţie de maşină.

Acest simbol indică faptul că puteţi găsi informaţii detaliate cu privire la o funcţie într-un alt manual.

Doriţi să efectuaţi modificări sau aţi identificat erori?

Ne străduim continuu să ne îmbunătăţim documentaţia pentru dvs. Vă rugăm să ne ajutaţi prin trimiterea solicitărilor dvs. la următoarea adresă de e-mail: **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

Model, software şi caracteristici TNC

Acest manual descrie funcţiile şi caracteristicile oferite de TNC, începând cu următoarele versiuni software NC.

Model TNC	Versiune software NC
TNC 320	340551-06
TNC 320 Staţia de programare	340554-06

Sufixul E indică versiunea de export a TNC. Versiunea de export a TNC are următoarele limitări:

- Mişcare liniară simultană pe maxim 4 axe

Producătorul maşinii unelte adaptează caracteristicile utilizabile ale TNC la maşina sa, setând parametrii. Este posibil ca unele funcţii descrise în acest manual să nu se regăsească printre caracteristicile oferite de TNC pentru maşina unealtă.

Funcţiile TNC care ar putea să nu fie disponibile pentru maşina dvs. includ:

- Măsurare sculă cu TT

Contactaţi producătorul maşinii unelte pentru a vă familiariza cu caracteristicile maşinii dvs.

Majoritatea producătorilor de maşini, ca şi HEIDENHAIN, oferă cursuri de programare pentru TNC. Vă recomandăm aceste cursuri ca o metodă eficientă pentru a vă îmbunătăţi abilităţile de programare TNC şi pentru a împărtăşi informaţii şi idei cu alţi utilizatori TNC.

Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor:

Toate funcţiile ciclurilor (ciclurile palpatorului şi ciclurile fixe) sunt descrise în Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor. Contactaţi HEIDENHAIN dacă aveţi nevoie de o copie a acestui Manual al utilizatorului. ID: 679 220-xx

Opţiuni software

TNC 320 prezintă numeroase opţiuni software care pot fi activate de producătorul maşinii-unelte. Fiecare opţiune trebuie activată separat şi conţine următoarele funcţii:

Opţiuni, hardware	
	■ Prima axă adiţională pentru 4 axe şi broşă ■ A 2-a axă adiţională pentru 5 axe şi broşă
Opţiune software 1 (număr opţiune 08)	
Prelucrare masă rotativă	■ Programarea contururilor cilindrice ca pentru două axe ■ Viteza de avans în lungime pe minut
Transformarea coordonatelor	■ Înclinarea planului de lucru
Interpolare	■ Cerc în 3 axe cu plan de lucru înclinat (arc spaţial)
HEIDENHAIN DNC (număr opţiune 18)	
	■ Comunicare cu aplicaţii PC externe prin componenta COM
Opţiune software pentru limbaje conversaţionale suplimentare (număr opţiune 41)	
Limbi de dialog suplimentare	■ Slovenă ■ Norvegiană ■ Slovacă ■ Letonă ■ Coreeană ■ Estoniană ■ Turcă ■ Română ■ Lituaniană

Nivelul de caracteristici (funcţii de upgrade)

Pe lângă opţiunile de software, sunt disponibile şi alte îmbunătăţiri semnificative ale software-ului TNC, care sunt gestionate prin funcţiile de upgrade **N**ivel **c**onţinut **c**aracteristici. Funcţiile care fac obiectul FCL nu sunt disponibile prin simpla actualizare a software-ului de pe TNC.

> Toate funcţiile de upgrade sunt disponibile fără costuri suplimentare, atunci când primiţi o nouă maşină.

Funcţiile de upgrade sunt identificate în manual cu **FCL n,** unde **n** indică numărul secvenţial al nivelului conţinutului de caracteristicii.

Puteţi achiziţiona un număr de cod pentru a putea activa funcţiile FCL în permanenţă. Pentru informaţii suplimentare, contactaţi producătorul maşinii unelte sau HEIDENHAIN.

Locul de funcţionare destinat

TNC este conform cu limitele pentru dispozitive de clasă A în conformitate cu specificaţiile din EN 55022 şi este destinat în principal utilizării în zone industriale.

Informaţii legale

Acest produs utilizează software open-source. Informaţii suplimentare sunt disponibile la comanda din

- Modul de operare Programare şi editare
- Funcţia MOD
- Tasta soft INFORMAŢII DESPRE LICENŢĂ

Funcţii noi

Funcţii noi 34055x-06

Direcţia axei sculei active poate fi acum activată în modul manual şi pe durata suprapunerii cu roata de mână, ca axă de sculă virtuală ("Suprapunere poziţionare roată de mână în timpul execuţiei programului: M118 ", Pagină 320).

Scrierea şi citirea datelor din tabelele liber definibile ("Tabelele liber definibile", Pagină 343).

Un nou ciclu al palpatorului 484 pentru calibrarea palpatorului wireless al sculei TT 449 (consultaţi Manualul utilizatorului pentru cicluri).

Sunt compatibile noile roţi de mână HR 520 şi HR 550 FS ("Traversarea cu roţi de mână electronice", Pagină 382).

Ciclu nou de prelucrare 225 ENGRAVING (consultaţi Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor)

Noul ciclu de palpare manual „Linie centru ca origine” ("Setarea unei linii de centru ca origine ", Pagină 421).

Funcţie nouă pentru rotunjirea colţurilor ("Rotunjirea colţurilor: M197", Pagină 326).

Accesul extern la TNC poate fi acum blocat prin intermediul unei funcţii MOD ("Acces extern").

Funcţii modificate 34055x-06

Numărul maxim de caractere pentru câmpurile NAME şi DOC din tabelul de scule a fost mărit de la 16 la 32 ("Introducerea datelor sculei în tabel", Pagină 144).

Comportamentul de operare şi poziţionare al ciclurilor de palpare manuală a fost îmbunătăţit ("Utilizarea palpatoarelor 3D ", Pagină 401).

Valorile predefinite pot fi acum introduse într-un parametru de ciclu cu funcţia PREDEF în cicluri (consultaţi Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor).

Un nou algoritm de optimizare este acum utilizat cu ciclurile KinematicsOpt (consultaţi Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor).

Cu Ciclul 257, frezare prezoane circulare, acum este disponibil un parametru cu care puteţi stabili poziţia de apropiere de pe prezon (consultaţi Manualul utilizatorului pentru programarea ciclului)

Cu Ciclul 256, prezon dreptunghiular, acum este disponibil un parametru cu care puteţi stabili poziţia de apropiere de pe prezon (consultaţi Manualul utilizatorului pentru programarea ciclului)

Cu ciclul de palpare „Rotaţie de bază”, abaterea de aliniere a piesei de prelucrat poate fi acum compensată prin intermediul unei rotaţii a mesei ("Compensarea abaterii de aliniere a piesei de prelucrat prin rotirea mesei", Pagină 414)

Cuprins

1 Primii paşi cu TNC 320 41

2 Introducere 63

3 Programare: Noţiuni fundamentale, gestionare de fişiere 79

4 Programare: Mijloace auxiliare de programare 115

5 Programare: Scule 139

6 Programare: Programarea contururilor 167

7 Programare: Repetări de subprograme şi secţiuni de program 219

8 Programare: Parametri Q 235

9 Programare: Funcţii auxiliare 307

10 Programare: Funcţii speciale 327

11 Programare: Prelucrare pe mai multe axe 349

12 Operare manuală şi setare 377

13 Poziţionarea cu Introducerea manuală a datelor 433

14 Rularea testelor şi rularea programelor 439

15 Funcţiile MOD 465

16 Tabele şi prezentări generale 489

1 Primii paşi cu TNC 320 41

1.1 Prezentare generală 42

1.2 Pornirea maşinii 42

Confirmarea întreruperii alimentării cu energie şi deplasarea la punctele de referinţă 42

1.3 Programarea primei piese 43

Selectarea modului de operare corect 43
Cele mai importante taste TNC 43
Crearea unui program nou/gestionarea fişierelor 44
Definirea unei piese de prelucrat brute 45
Configuraţie program 46
Programarea unui contur simplu 47
Crearea unui program de ciclu 50

1.4 Testarea grafică a primei piese 52

Selectarea modului de operare corect 52
Selectarea tabelului de scule pentru rularea testului 52
Selectarea programului pe care doriţi să-l testaţi 53
Selectarea configuraţiei ecranului şi a vizualizării 53
Pornirea rulării de test 54

1.5 Configurarea sculelor 55

Selectarea modului de operare corect 55
Pregătirea şi măsurarea sculelor 55
Tabelul de scule TOOL.T 56
Tabelul de buzunare TOOL_P.TCH 57

1.6 Configurarea piesei de prelucrat 58

Selectarea modului de operare corect 58
Fixarea piesei de prelucrat 58
Alinierea piesei de prelucrat cu palpatorul 3D 59
Setarea originii cu palpatorul 3D 60

1.7 Rularea primului program 61

Selectarea modului de operare corect 61
Selectarea programului pe care doriţi să-l rulaţi 61
Pornirea programului 61

2 Introducere....63

2.1 TNC 320.... 64

Programarea: formatele conversaţionale HEIDENHAIN şi ISO....64
Compatibilitate.... 64

2.2 Unitatea de afişare vizuală şi panoul de operare.... 65

Ecran de afişare.... 65
Setarea configuraţiei ecranului....66
Panou de control.... 66

2.3 Moduri de operare.... 67

Operarea manuală şi Roata de mână electronică....67
Poziţionarea cu Introducere manuală de date....67
Programare.... 67
Rulare test.... 68
Rulare program, Secvenţă completă şi Rulare program, Bloc unic....68

2.4 Afişajele de stare....69

Afişajul de stare „general”.... 69
Afişajele de stare suplimentare....70

2.5 Accesorii: Palpatoare 3-D şi roţi de mână electronice HEIDENHAIN....76

Palpatoare 3D....76
Roţi de mână electronice HR....77

3 Programare: Noţiuni fundamentale, gestionare de fişiere 79

3.1 Noţiuni fundamentale 80

Dispozitivele de codare a poziţiei şi marcajele de referinţă 80
Sistem de referinţă 80
Sistem de referinţă la maşinile de frezat 81
Denumirea axelor la maşinile de frezat 81
Coordonate polare 82
Poziţiile absolute şi incrementale ale piesei de prelucrat 83
Selectarea originii 84

3.2 Deschiderea programelor şi introducerea datelor 85

Organizarea unui program NC în formatul conversaţional HEIDENHAIN 85
Definirea piesei brute: BLK FORM 85
Deschiderea unui nou program de piesă 86
Programarea mişcărilor sculei în conversaţional 87
Capturarea poziţiei reale 89
Editarea unui program 90
Funcţia TNC de căutare 93

3.3 Gestionarul de fişiere: Noţiuni fundamentale 95

Fişiere 95
Backup de date 97

3.4 Lucrul cu gestionarul de fişiere....98

Directoare....98
Căi....98
Prezentare generală: Funcţiile gestionarului de fişiere....99
Apelarea gestionarului de fişiere....100
Selectarea unităţilor, a directoarelor şi a fişierelor....101
Crearea unui director nou....102
Crearea unui fişier nou....102
Copierea unui singur fişier....102
Copierea fişierelor într-un alt director....103
Copierea unui tabel....104
Copierea unui director....104
Selectarea unuia din ultimele fişiere selectate....105
Ştergerea unui fişier....106
Ştergerea unui director....106
Etichetarea fişierelor....107
Redenumirea unui fişier....108
Sortarea fişierelor....108
Funcţii suplimentare....109
Transfer de date la/de la un mediu de date extern....110
TNC într-o reţea....112
Dispozitive USB la TNC....113

4 Programare: Mijloace auxiliare de programare ... 115

4.1 Tastatură pe ecran ... 116

Introduceţi textul de la tastatura ecranului ... 116

4.2 Adăugarea comentariilor ... 117

Aplicaţie ... 117
Introducerea comentariilor în timpul programării ... 117
Inserarea comentariilor după introducerea programului ... 117
Introducerea unui comentariu într-un bloc separat ... 117
Funcţiile pentru editarea unui comentariu ... 118

4.3 Structurarea programelor ... 119

Definiţie şi aplicaţii ... 119
Afişarea ferestrei de structură a programului / Schimbarea ferestrei active ... 119
Inserarea unui bloc de structurare în fereastra programului (stânga) ... 119
Selectarea blocurilor în fereastra de structură a programului ... 119

4.4 Calculator ... 120

Utilizarea ... 120

4.5 Programarea graficii ... 122

Generare / fără generare de grafice în timpul programării ... 122
Generarea unui grafic pentru un program existent ... 122
Afişarea numărului de bloc PORNIT/OPRIT ... 123
Ştergerea graficului ... 123
Afişarea liniilor grilei ... 123
Mărirea sau reducerea detaliilor ... 124

4.6 Mesaje de eroare ... 125

Afişarea erorilor ... 125
Deschideţi fereastra de erori ... 125
Închiderea ferestrei de erori ... 125
Mesaje de eroare detaliate ... 126
Tasta soft INFO INTERN ... 126
Ştergerea erorilor ... 127
Jurnalul de erori ... 127
Jurnalul apăsărilor de taste ... 128
Textele informative ... 129
Salvarea fişierelor de service ... 129
Apelarea sistemului de asistenţă TNCguide ... 130

4.7 Sistemul de asistenţă TNCguide raportat la sistem ... 131

Aplicaţie ... 131
Lucrul cu TNCguide ... 132
Descărcarea fişierelor de asistenţă curente ... 136

5 Programare: Scule....139

5.1 Introducerea datelor referitoare la sculă....140

Viteză de avans F....140
Viteza S a broşei....141

5.2 Datele sculei....142

Cerinţele pentru compensarea sculei....142
Numărul sculei, numele sculei....142
Lungimea sculei L....142
Raza sculei R....142
Valori delta pentru lungimi şi raze....143
Introducerea datelor sculei în program....143
Introducerea datelor sculei în tabel....144
Importul tabelelor de scule....152
Tabelul de buzunare pentru schimbătorul sculei....153
Apelarea datelor sculei....156
Schimbarea sculei....158
Test de utilizare a sculei....161

5.3 Compensarea sculei....163

Introducere....163
Compensarea lungimii sculei....163
Compensarea razei sculei....164

6 Programare: Programarea contururilor....167

6.1 Mişcările sculei....168

Funcţiile de conturare....168
Programare contur liber FK....168
Funcţie auxiliară M....168
Subprogramele şi repetiţiile de secţiuni de program....169
Programarea cu parametri Q....169

6.2 Noţiuni fundamentale despre funcţiile de conturare....170

Programarea deplasărilor sculei şi a prelucrării piesei de prelucrat....170

6.3 Apropierea şi depărtarea de un contur....174

Prezentare generală: Tipuri de trasee pentru apropiere şi îndepărtare de contur....174
Poziţii importante de apropiere şi îndepărtare....175
Apropierea în linie dreaptă cu conexiune tangenţială: APPR LT....177
Apropierea în linie dreaptă perpendicular pe primul punct de contur: APPR LN....177
Apropierea pe un traseu circular cu conexiune tangenţială: APPR CT....178
Apropierea pe un arc de cerc cu conexiune tangenţială de la o linie dreaptă la contur: APPR LCT....179
Îndepărtarea în linie dreaptă cu conexiune tangenţială: DEP LT....179
Îndepărtarea în linie dreaptă perpendicular pe ultimul punct de contur: DEP LN....180
Îndepărtare pe un traseu circular cu conectare tangenţială: DEP CT....181
Îndepărtarea pe un arc de cerc conectat tangenţial la contur şi o linie dreaptă: DEP LCT....181

6.4 Contururi de traseu - Coordonate carteziene....182

Prezentarea generală a funcţiilor de conturare....182
Linie dreaptă L....183
Introducerea unui şanfren între două linii drepte....184
Rotunjire colţ RND....185
Centrul cercului CC....186
Traseu circular C în jurul centrului cercului CC....187
Cerc CR cu rază definită....188
Cerc CT cu conexiune tangenţială....190
Exemplu: Deplasări liniare şi şanfrenări cu coordonate carteziene....191
Exemplu: Deplasări circulare cu coordonate carteziene....192
Exemplu: Cerc complet cu coordonate carteziene....193

6.5 Contururi de traseu – Coordonate polare ... 194

Prezentare generală ... 194
Punctul zero pentru coordonate polare: polul CC ... 195
Linie dreaptă LP ... 195
Traseu circular CP în jurul polului CC ... 196
Cerc CT cu conexiune tangenţială ... 196
Suprafaţă elicoidală ... 197
Exemplu: Deplasare liniară cu coordonate polare ... 199
Exemplu: Suprafaţă elicoidală ... 200

6.6 Opţiuni de conturare – Programare contur liber FK ... 201

Noţiuni fundamentale ... 201
Grafică de programare FK ... 203
Iniţierea dialogului FK ... 205
Pol pentru programare FK ... 205
Programarea liberă a liniilor drepte ... 206
Programarea liberă a traseelor circulare ... 207
Opţiuni de introducere ... 208
Puncte auxiliare ... 211
Date relative ... 212
Exemplu: Programare FK 1 ... 214
Exemplu: Programare FK 2 ... 215
Exemplu: Programare FK 3 ... 216

7 Programare: Repetări de subprograme şi secţiuni de program....219

7.1 Etichetarea repetiţiilor de subprograme şi de secţiuni de programe.... 220

Etichetă.... 220

7.2 Subprograme....221

Secvenţa de operare....221
Note de programare.... 221
Programarea unui subprogram.... 221
Apelarea unui subprogram....222

7.3 Repetările unei secţiuni de program....223

Etichetă LBL.... 223
Secvenţa de operare....223
Note de programare.... 223
Programarea unei repetări de secţiune de program....223
Apelarea unei repetări de secţiune de program.... 224

7.4 Orice program dorit ca subprogram.... 225

Secvenţa de operare....225
Note de programare.... 225
Apelarea unui program ca subprogram.... 226

7.5 Imbricare....227

Tipuri de grupări.... 227
Adâncime de grupare....227
Subprogram în interiorul unui subprogram.... 228
Repetarea repetărilor secţiunilor de program.... 229
Repetarea unui subprogram....230

7.6 Exemple de programare.... 231

Exemplu: Frezarea unui contur în mai multe avansuri.... 231
Exemplu: Grupuri de găuri....232
Exemplu: Grup de găuri cu mai multe scule.... 233

8 Programare: Parametri Q....235

8.1 Principiu şi prezentare generală a funcţiilor....236

Note de programare....237
Apelarea funcţiilor parametrului Q....238

8.2 Familii de piese - Parametri Q în loc de valori numerice....239

Aplicaţie....239

8.3 Descrierea contururilor cu funcţii matematice....240

Aplicaţie....240
Prezentare generală....240
Programarea operaţiilor fundamentale....241

8.4 Funcţii de unghi (trigonometrie)....242

Definiţii....242
Programarea funcţiilor trigonometrice....242

8.5 Calculul cercurilor....243

Aplicaţie....243

8.6 Decizii dacă-atunci cu parametri Q....244

Aplicaţie....244
Salturi necondiţionate....244
Programarea deciziilor dacă-atunci....244
Prescurtări utilizate:....245

8.7 Verificarea şi modificarea parametrilor Q....246

Procedură....246

8.8 Funcţii suplimentare....248

Prezentare generală....248
FN 14: EROARE: Afişarea mesajelor de eroare....249
FN 16: F-PRINT: Ieşire text şi valori formatate ale parametrilor Q....253
FN 18: SYS-DATUM READ: Se citesc datele de sistem....257
FN 19: PLC: Transfer valori la PLC....267
FN 20: WAIT FOR: sincronizare NC şi PLC....267
FN 29: PLC: Transfer valori la PLC....269
FN 37: EXPORT....269

8.9 Accesarea tabelelor cu ajutorul comenzilor SQL ... 270

Introducere ... 270
O tranzacţie ... 271
Programarea comenzilor SQL ... 273
Prezentare generală a tastelor soft ... 273
SQL BIND ... 274
SQL SELECT ... 275
SQL FETCH ... 277
SQL UPDATE ... 278
SQL INSERT ... 278
SQL COMMIT ... 279
SQL ROLLBACK ... 279

8.10 Introducerea directă a formulelor ... 280

Introducerea formulelor ... 280
Reguli pentru formule ... 282
Exemplu de programare ... 283

8.11 Parametri şir ... 284

Funcţii de procesare a şirurilor ... 284
Asignarea parametrilor şir ... 285
Legarea în lanţ a parametrilor şir ... 285
Conversia unei valori numerice la un parametru şir ... 286
Copierea unui subşir de la un parametru şir ... 287
Conversia unui parametru de tip şir la o valoare numerică ... 288
Verificarea unui parametru şir ... 289
Identificarea lungimii unui parametru şir ... 290
Compararea unei secvenţe alfabetice ... 291
Citirea parametrilor maşinii ... 292

8.12 Parametri Q preasignaţi 295

Valori de la PLC: Q100 la Q107 295
Rază sculă activă: Q108 295
Axa sculei: Q109 295
Starea broşei: Q110 296
Agentul de răcire pornit/oprit: Q111 296
Factorul de suprapunere: Q112 296
Unitatea de măsură pentru dimensiunile din program: Q113 296
Lungimea sculei: Q114 296
Coordonatele după sondarea din timpul rulării programului 297
Deviaţia dintre valoarea efectivă şi cea nominală, în timpul măsurării automate a sculei cu TT 130 297
Înclinarea planului de lucru cu unghiuri matematice: coordonatele axelor rotative calculate de TNC 297
Rezultatele măsurătorilor efectuate de ciclurile de palpare (consultaţi, de asemenea, Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor) 298

8.13 Exemple de programare 300

Exemplu: Elipsă 300
Exemplu: Cilindru concav prelucrat cu freză sferică 302
Exemplu: Sferă convexă prelucrată cu freză frontală 304

9 Programare: Funcţii auxiliare ... 307

9.1 Introducerea funcţiilor auxiliare M şi STOP ... 308

Noţiuni fundamentale ... 308

9.2 Funcţii M pentru inspecţia de rulare a programului, broşă şi agent de răcire ... 309

Prezentare generală ... 309

9.3 Funcţii auxiliare pentru datele de coordonate ... 310

Programarea coordonatelor cu referinţe ale maşinii: M91/M92 ... 310

Deplasarea pe poziţii într-un sistem de coordonate neînclinat cu un plan de lucru înclinat: M130 ... 312

9.4 Funcţii auxiliare pentru comportarea pe traseu ... 313

Prelucrare în paşi mici de contur: M97 ... 313

Prelucrarea colţurilor de contururi deschise: M98 ... 314

Factor de viteză de avans pentru mişcări de pătrundere: M103 ... 315

Viteză de avans în milimetri pe rotaţie a broşei: M136 ... 316

Viteza de avans pentru arce de cerc: M109/M110/M111 ... 317

Calcularea traseului cu compensarea razei în avans (LOOK AHEAD): M120 ... 318

Suprapunere poziţionare roată de mână în timpul execuţiei programului: M118 ... 320

Retragerea de la contur în direcţia axei sculei: M140 ... 322

Oprirea monitorizării palpatorului: M141 ... 323

Ştergere rotaţie de bază: M143 ... 324

Retragere automată a sculei de la contur la o oprire NC: M148 ... 325

Rotunjirea colţurilor: M197 ... 326

10 Programare: Funcţii speciale ... 327

10.1 Prezentare generală a funcţiilor speciale ... 328

Meniul principal pentru funcţiile speciale SPEC FCT ... 328
Meniul valorilor presetate ale programului ... 328
Meniul pentru funcţii de prelucrare contur şi puncte ... 329
Meniu cu diferite funcţii conversaţionale ... 330

10.2 Lucrul cu axele paralele U, V şi W ... 331

Prezentare generală ... 331
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY ... 332
FUNCTION PARAXCOMP MOVE ... 332
FUNCTION PARAXCOMP OFF ... 333
FUNCTION PARAXMODE ... 333
FUNCTION PARAXMODE OFF ... 334

10.3 Funcţii de fişier ... 335

Aplicaţie ... 335
Definirea funcţiilor fişier ... 335

10.4 Definiţia unei decalări de origine ... 336

Prezentare generală ... 336
TRANS DATUM AXIS ... 336
TABEL TRANS ORIGINE ... 337
RESETARE TRANS ORIGINE ... 338

10.5 Crearea fişierelor text ... 339

Aplicaţie ... 339
Deschiderea fişierelor text şi ieşirea din fişierele text ... 339
Editarea textelor ... 340
Ştergerea şi reinserarea caracterelor, cuvintelor şi liniilor ... 340
Editarea blocurilor text ... 341
Găsirea porţiunilor de text ... 342

10.6 Tabelele liber definibile....343

Noţiuni fundamentale....343
Crearea unui tabel liber definibil....343
Editarea formatului de tabel....344
Comutarea între vizualizarea tabel şi cea formular....345
FN 26: TAPOPEN: Deschiderea unui tabel liber definibil....346
FN 27: TAPWRITE: Scrierea într-un tabel liber definibil....347
FN 28: TAPREAD: Citirea dintr-un tabel liber definibil....348

11 Programare: Prelucrare pe mai multe axe....349

11.1 Funcţii pentru prelucrarea pe mai multe axe....350

11.2 Funcţia PLAN: Înclinarea planului de lucru (opţiunea software 1)....351

Introducere....351
Definirea funcţiei PLAN....353
Afişare poziţie....353
Resetarea funcţiei PLAN....354
Definirea planului de lucru cu unghiul spaţial: PLAN SPAŢIAL....355
Definirea planului de lucru cu unghiul de proiecţie: PLANE PROJECTED....357
Definirea planului de lucru cu unghiul de proiecţie: PLANE EULER....358
Definirea planului de lucru cu doi vectori: PLANE VECTOR....360
Definirea planului de prelucrare prin trei puncte: PUNCTE PLAN....362
Definirea planului de lucru prin intermediul unui singur unghi spaţial incremental: PLAN SPAŢIAL....364
Înclinarea planului de lucru cu unghiul axial: PLAN AXIAL (funcţia FCL 3)....365
Specificarea comportamentului la poziţionare a funcţiei PLAN....367

11.3 Funcţii auxiliare pentru axe rotative....372

Viteză de avans în mm/min pe axele rotative A, B, C: M116 (opţiune software 1)....372
Parcurgerea traseului mai scurt pe axe rotative: M126....373
Reducerea afişării unei axe rotative la o valoare mai mică de 360°: M94....374
Selectarea axelor înclinate: M138....375

12 Operare manuală şi setare ... 377

12.1 Pornirea, oprirea ... 378

Pornirea ... 378
Oprirea ... 380

12.2 Mutarea axelor maşinii ... 381

Notă ... 381
Mutarea axei cu butoanele de direcţionare a axei maşinii ... 381
Poziţionarea incrementală pas cu pas ... 381
Traversarea cu roţi de mână electronice ... 382

12.3 Viteza broşei S, viteza de avans F şi funcţia auxiliară M ... 392

Aplicaţie ... 392
Introducerea valorilor ... 392
Reglarea vitezei broşei şi a vitezei de avans ... 393

12.4 Setarea originii fără un palpator 3-D ... 394

Notă ... 394
Pregătire ... 394
Presetarea piesei de prelucrat cu tastele axei ... 394
Gestionarea originii cu tabelul de presetări ... 395

12.5 Utilizarea palpatoarelor 3D ... 401

Prezentare generală ... 401
Funcţii în ciclurile de palpator ... 402
Selectarea ciclurilor palpatorului ... 404
Înregistrarea valorilor măsurate din ciclurile palpatorului ... 405
Scrierea valorilor măsurate din ciclurile palpatorului într-un tabel de origini ... 406
Scrierea valorilor măsurate din ciclurile de palpator în tabelul de presetări ... 407

12.6 Calibrarea unui palpator 3D cu declanşator ... 408

Introducere ... 408
Calibrarea lungimii efective ... 409
Calibrarea razei efective şi compensarea abaterilor de aliniere ale centrului ... 410
Afişarea valorilor de calibrare ... 412

12.7 Compensarea abaterii de aliniere cu palpatorul 3D 413

Introducere 413
Identificarea rotaţiei de bază 414
Salvarea unei rotaţii de bază în tabelul de presetări 414
Compensarea abaterii de aliniere a piesei de prelucrat prin rotirea mesei 414
Afişarea unei rotaţii de bază 415
Anularea unei rotaţii de bază 415

12.8 Setarea originii cu palpatorul 3D 416

Prezentare generală 416
Setarea originii în orice axă 416
Colţ ca origine 417
Centrul cercului ca origine 419
Setarea unei linii de centru ca origine 421
Măsurarea pieselor de prelucrat cu un palpator 3-D 422
Utilizarea funcţiilor palpatorului cu palpatoare mecanice sau cu cadrane de măsurare 425

12.9 Înclinarea planului de lucru (opţiune software 1) 426

Aplicaţie, funcţie 426
Traversarea punctelor de referinţă în axele înclinate 428
Afişajul de poziţie într-un sistem înclinat 428
Limitările la lucrul cu funcţia de înclinare 428
Pentru activarea înclinării manuale: 429
Setarea direcţiei curente a axei sculei ca direcţie de prelucrare activă 430
Setarea originii sistemului de coordonate înclinat 431

13 Poziţionarea cu Introducerea manuală a datelor..... 433

13.1 Programarea şi executarea de operaţii simple de prelucrare..... 434

Poziţionarea cu introducerea manuală a datelor (MDI)..... 434

Protejarea şi ştergerea programelor în $MDI..... 437

14 Rularea testelor şi rularea programelor....439

14.1 Grafică....440

Aplicaţie....440
Viteza Setarea rulărilor de test....441
Prezentare generală: Moduri de afişare....442
Vizualizare în plan....443
Proiecţia în trei plane....443
Vizualizare 3D....444
Mărirea detaliilor....446
Repetarea simulării grafice....447
Afişarea sculei....447
Măsurarea duratei de prelucrare....448

14.2 Afişarea piesei brute de prelucrat în spaţiul de lucru....449

Aplicaţie....449

14.3 Funcţii pentru afişarea programului....450

Prezentare generală....450

14.4 Rulare test....451

Aplicaţie....451

14.5 Rularea programului....454

Aplicaţie....454
Rularea unui program de piesă....455
Întreruperea prelucrării....456
Deplasarea axelor maşinii în timpul unei întreruperi....457
Reluarea rulării programului după o întrerupere....457
Orice intrare în program (pornire de la mijlocul programului)....459
Revenirea la contur....461

14.6 Pornirea automată a programului....462

Aplicaţie....462

14.7 Omiterea opţională a blocurilor....463

Aplicaţie....463
Inserarea caracterului „/"....463
Ştergerea caracterului „/"....463

14.8 Întrerupere rulare opţională de program..... 464

Aplicaţie.....464

15 Funcţiile MOD....465

15.1 Funcţie MOD....466

Selectarea funcţiilor MOD.... 466
Schimbarea setărilor....466
Părăsirea funcţiilor MOD.... 466
Prezentarea generală a funcţiilor MOD....467

15.2 Tipurile de afişări de poziţii.... 468

Aplicaţie....468

15.3 Unitatea de măsură.... 469

Aplicaţie....469

15.4 Afişarea timpilor de operare.... 469

Aplicaţie....469

15.5 Numere software....470

Aplicaţie....470

15.6 Introducerea numărului de cod.... 470

Aplicaţie....470

15.7 Acces extern.... 471

Aplicaţie....471

15.8 Configurarea interfeţelor de date.... 472

Interfeţele seriale de pe TNC 320....472
Aplicaţie....472
Setarea interfeţei RS-232....472
Setarea RATEI BAUD (baudRate)....472
Setarea protocolului (protocol).... 473
Setarea biţilor de date (dataBits).... 473
Setarea parităţii (parity)....473
Setarea biţilor de stop (stopBits)....473
Setarea handshaking-ului (flowControl).... 474
Sistemul de fişiere pentru operaţiile cu fişiere (fileSystem)....474
Setări pentru transferul de date cu TNCserver....474
Setarea modului de operare al dispozitivului extern (fileSystem)....475
Software de transfer de date.... 476

15.9 Interfaţă Ethernet ... 478

Introducere ... 478
Opţiuni de conexiune ... 478
Conectarea controlului la reţea ... 479

15.10 Configuraţi roata de mână wireless HR 550 FS ... 485

Aplicaţie ... 485
Asignarea roţii de mână unui anumit suport de roată de mână ... 485
Setarea canalului de transmisie ... 486
Selectarea puterii transmiţătorului ... 486
Date statistice ... 487

16 Tabele şi prezentări generale....489

16.1 Parametrii utilizatorului specifici maşinii....490

Aplicaţie....490

16.2 Configuraţie de pini de conector şi cabluri de conexiune pentru interfeţe de date....500

Interfaţa RS-232-C/V.24 pentru dispozitivele HEIDENHAIN....500
Dispozitivele non-HEIDENHAIN....502
Mufa interfeţei Ethernet RJ45....502

16.3 Informaţii tehnice....503

16.4 Tabele de prezentare generală....509

Cicluri fixe....509
Funcţii auxiliare....510

16.5 Funcţiile comparate ale TNC 320 şi ale iTNC 530....512

Comparaţie: Specificaţii....512
Comparaţie: Interfeţe de date....512
Comparaţie: Accesorii....513
Comparaţie: Software PC....513
Comparaţie: Funcţii specifice maşinilor....514
Comparaţie: Funcţiile utilizatorului....514
Comparaţie: Cicluri....521
Comparaţie: Funcţii auxiliare....524
Comparaţie: Ciclurile palpatorului în modurile de operare manuală şi Roată de mână el....526
Comparaţie: Cicluri ale palpatorului pentru inspecţia automată a piesei de prelucrat....526
Comparaţie: Diferenţe în programare....528
Comparaţie: Diferenţe în rularea testului, funcţionalitate....532
Comparaţie: Diferenţe în rularea testului, operare....532
Comparaţie: Diferenţe în operarea manuală, funcţionalitate....532
Comparaţie: Diferenţe în operarea manuală, operare....534
Comparaţie: Diferenţe în rularea programului, operare....534
Comparaţie: Diferenţe în rularea programului, mişcări de avans transversal....535
Comparaţie: Diferenţe în operarea MDI....539
Comparaţie: Diferenţe la staţia de programare....540

1

Primii paşi cu TNC 320

1.1 Prezentare generală

Acest capitol are rolul de a ajuta începătorii TNC să înveţe rapid să manevreze cele mai importante proceduri. Pentru informaţii suplimentare despre o anumită temă, consultaţi secţiunea la care se face referire în text.

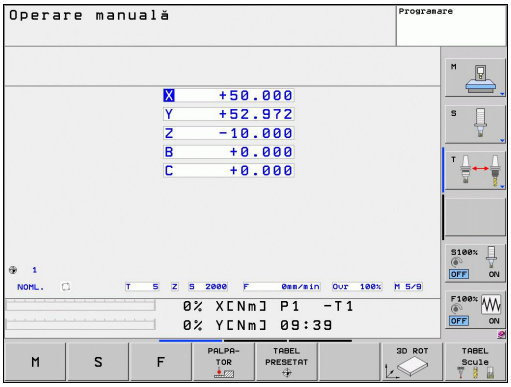
Acest capitol include următoarele teme:

- Pornirea maşinii
- Programarea primei piese
- Testarea grafică a primei piese
- Configurarea sculelor
- Configurarea piesei de prelucrat
- Rularea primului program

1.2 Pornirea maşinii

Confirmarea întreruperii alimentării cu energie şi deplasarea la punctele de referinţă

Pornirea şi traversarea punctelor de referinţă pot varia în funcţie de maşina unealtă. Consultaţi manualul maşinii.



- Porniţi alimentarea electrică a dispozitivul de control şi maşina. TNC porneşte sistemul de operare. Acest proces poate dura câteva minute. Apoi TNC va afişa mesajul „Alimentarea cu energie întreruptă" în antetul de pe ecran
- Apăsaţi tasta CE: TNC compilează programul PLC
- Porniţi tensiunea de control: TNC verifică funcţionarea circuitului de oprire de urgenţă şi trece în modul de rulare de referinţă
- Traversaţi punctele de referinţă manual în secvenţa descrisă: Pentru fiecare axă apăsaţi butonul START. Dacă aveţi dispozitive de codare liniară şi pentru unghi absolute pe maşina dvs. nu mai este necesară o rulare de referinţă

TNC este acum gata de funcţionare în modul **Operare manuală**.

Informaţii suplimentare despre această temă

- Traversarea marcajelor de referinţă: consultaţi "Pornirea", Pagină 378
- Modurile de operare: consultaţi "Programare", Pagină 67

1.3 Programarea primei piese

Selectarea modului de operare corect

Puteţi scrie programe numai în modul Programare:

- Apăsaţi tasta modului de operare Programare: TNC comută la **modul Programare**

Informaţii suplimentare despre această temă

- Modurile de operare: consultaţi "Programare", Pagină 67

Cele mai importante taste TNC

Funcţii pentru ghidarea conversaţională	Tastă
Confirmare înregistrare şi activare fereastră de dialog următoare	ENT
Ignoraţi întrebarea din dialog	NO ENT
Terminaţi imediat dialogul	END
Abandonaţi dialogul, renunţaţi la înregistrări	DEL
Taste soft pe ecran, cu ajutorul cărora selectaţi funcţiile adecvate stării active	

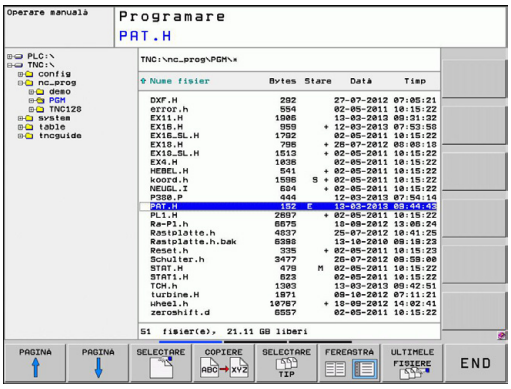
Informaţii suplimentare despre această temă

- Scrierea şi editarea programelor: consultaţi "Editarea unui program", Pagină 90
- Prezentare generală a tastelor: consultaţi "Comenzile TNC", Pagină 2

Crearea unui program nou/gestionarea fişierelor

PGM MGT

- Apăsaţi tasta PGM MGT: TNC deschide gestionarul de fişiere. Gestionarul de fişiere al TNC este structurat foarte similar cu gestionarul de fişiere de pe un PC cu Windows Explorer. Gestionarul de fişiere vă permite manipularea datelor de pe hard disk-ul TNC
- Utilizaţi tastele cu săgeţi pentru a selecta dosarul în care doriţi să deschideţi noul fişier
- Introduceţi un nume de fişier cu extensia **.H**: TNC deschide apoi automat un program şi solicită unitatea de măsură pentru noul program
- Pentru a selecta unitatea de măsură, apăsaţi tasta soft MM sau INCH: TNC lansează automat definirea piesei de prelucrat brute (consultaţi "Definirea unei piese de prelucrat brute", Pagină 45)



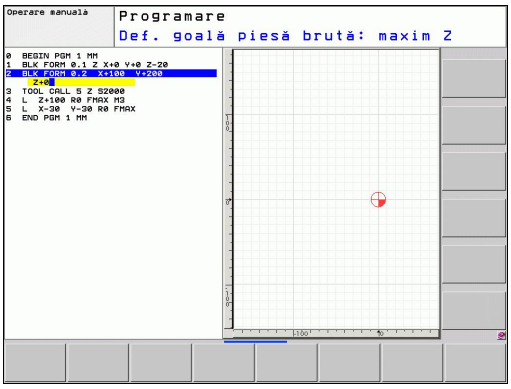
TNC generează automat primul şi ultimul bloc al programului. Ulterior nu mai puteţi modifica aceste blocuri.

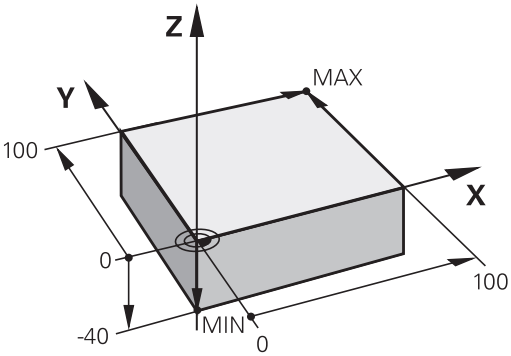
Informaţii suplimentare despre această temă

- Gestionarea fişierelor: consultaţi "Lucrul cu gestionarul de fişiere", Pagină 98
- Crearea unui program nou: consultaţi "Deschiderea programelor şi introducerea datelor", Pagină 85

Definirea unei piese de prelucrat brute

Imediat după ce aţi creat un program nou, TNC deschide fereastra de dialog pentru introducerea definiţiei piesei de prelucrat brute. Definiţi întotdeauna piesa de prelucrat brută sub forma unui cuboid, prin introducerea punctelor MIN şi MAX, fiecare cu referire la punctul de referinţă selectat.





După ce aţi creat un program nou, TNC iniţiază automat definirea piesei de prelucrat brute şi solicită datele necesare:

- **Plan de prelucrare în grafic: XY?**: Introduceţi axa broşei active. Z este salvată ca setare implicită. Acceptaţi cu tasta ENT
- **Definiţie piesă de prelucrat brută: X minim**: Cea mai mică coordonată X a piesei de prelucrat brute raportată la punctul de referinţă, de ex. 0. Confirmaţi cu tasta ENT
- **Definiţie piesă de prelucrat brută: Y minim**: Cea mai mică coordonată Y a piesei de prelucrat brute raportată la punctul de referinţă, de ex. 0. Confirmaţi cu tasta ENT
- **Definiţie piesă de prelucrat brută: Z minim**: Cea mai mică coordonată Z a piesei de prelucrat brute raportată la punctul de referinţă, de ex. -40. Confirmaţi cu tasta ENT
- **Definiţie piesă de prelucrat brută: X maxim**: Cea mai mare coordonată X a piesei de prelucrat brute raportată la punctul de referinţă, de ex. 100. Confirmaţi cu tasta ENT
- **Definiţie piesă de prelucrat brută: Y maxim**: Cea mai mare coordonată Y a piesei de prelucrat brute raportată la punctul de referinţă, de ex. 100. Confirmaţi cu tasta ENT
- **Definiţie piesă de prelucrat brută: Z maxim**: Cea mai mare coordonată Z a piesei de prelucrat brute raportată la punctul de referinţă, de ex. 0. Confirmaţi cu tasta ENT. TNC încheie dialogul

Exemplu de blocuri NC

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

Informaţii suplimentare despre această temă

- Definirea piesei de prelucrat brute: Pagină 86

Configuraţie program

Programele NC trebuie structurate consecvent în mod similar. Astfel se facilitează găsirea mai rapidă a locului, se accelerează programarea şi se reduc erorile.

Configuraţie de program recomandată pentru prelucrarea simplă, convenţională a contururilor

1 Apelaţi scula, definiţi axa sculei
2 Retragerea sculei
3 Prepoziţionaţi scula în planul de prelucrare lângă punctul de pornire a conturului
4 Pe axa sculei, poziţionaţi scula deasupra piesei de prelucrat sau prepoziţionaţi imediat la adâncimea piesei de prelucrat. Dacă este necesar, porniţi broşa/agentul de răcire
5 Apropierea de contur
6 Prelucrarea conturului
7 Îndepărtarea de contur
8 Retragerea sculei, terminarea programului

Informaţii suplimentare despre această temă

- Programarea contururilor: consultaţi "Mişcările sculei", Pagină 168

Configuraţie pentru programele de prelucrare a contururilor

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

Configuraţie de program recomandată pentru programele cu cicluri simple

1 Apelaţi scula, definiţi axa sculei
2 Retragerea sculei
3 Definiţi poziţiile de prelucrare
4 Definiţi ciclul fix
5 Apelaţi ciclul, porniţi broşa/agentul de răcire
6 Retragerea sculei, terminarea programului

Informaţii suplimentare despre această temă

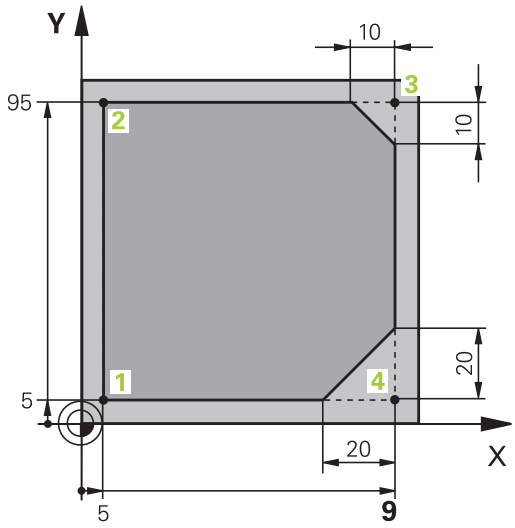
- Programarea ciclurilor: Consultaţi Manualul utilizatorului pentru cicluri

Configuraţia de program a ciclului

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

Programarea unui contur simplu

Conturul ilustrat în dreapta trebuie frezat o dată la o adâncime de 5 mm. Aţi definit deja piesa de prelucrat brută. Dacă aţi iniţiat un dialog prin intermediul unei taste de funcţie, introduceţi toate datele solicitate de TNC în antetul ecranului.



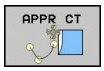
- Apelaţi scula: Introduceţi datele sculei. Confirmaţi fiecare dintre înregistrările dvs. cu tasta ENT. Nu uitaţi axa sculei

- Retrageţi scula: Apăsaţi tasta portocalie a axei Z pentru a ajunge în axa sculei şi introduceţi valoarea pentru poziţia la care trebuie să efectuaţi apropierea, de ex. 250. Confirmaţi cu tasta ENT
- Confirmaţi **Comp. rază: RL/RR/fără comp.?** prin apăsarea tastei ENT: Nu activaţi compensarea razei
- Confirmaţi **Viteză de avans F=?** cu tasta ENT: Efectuaţi deplasarea la avans transversal rapid (**FMAX**)
- Confirmaţi **Funcţie auxiliară M?** cu tasta END: TNC salvează blocul de poziţionare introdus

- Prepoziţionaţi scula în planul de prelucrare: Apăsaţi tasta portocalie a axei X şi introduceţi valoarea pentru poziţia la care trebuie să efectuaţi apropierea, de ex. -20
- Apăsaţi tasta portocalie a axei Y şi introduceţi valoarea pentru poziţia la care trebuie să efectuaţi apropierea, de ex. -20. Confirmaţi cu tasta ENT
- Confirmaţi **Comp. rază: RL/RR/fără comp.?** prin apăsarea tastei ENT: Nu activaţi compensarea razei
- Confirmaţi **Viteză de avans F=?** cu tasta ENT: Efectuaţi deplasarea la avans transversal rapid (**FMAX**)
- Confirmaţi **Funcţie auxiliară M?** cu tasta END: TNC salvează blocul de poziţionare introdus

- Deplasaţi scula la adâncimea piesei de prelucrat: Apăsaţi tasta portocalie a axei şi introduceţi valoarea pentru poziţia la care trebuie să efectuaţi apropierea, de ex. -5. Confirmaţi cu tasta ENT
- Confirmaţi **Comp. rază: RL/RR/fără comp.?** prin apăsarea tastei ENT: Nu activaţi compensarea razei
- **Viteză de avans F=?** Introduceţi viteza de avans pentru poziţionare, de ex. 3000 mm/min, şi confirmaţi cu tasta ENT
- **Funcţie auxiliară M?** Porniţi broşa şi agentul de răcire, de ex. **M13**. Confirmaţi cu tasta END: TNC salvează blocul de poziţionare introdus

- Deplasare la contur: Apăsaţi tasta APPR/DEP: TNC afişează un rând de taste soft cu funcţii de apropiere şi depărtare



- Selectaţi funcţia de apropiere **APPR CT**: Introduceţi coordonatele punctului de pornire a conturului 1 în X şi Y, de ex. 5/5. Confirmaţi cu tasta ENT
- **Unghi la centru?** Introduceţi unghiul de apropiere, de ex. 90°, şi confirmaţi cu tasta ENT
- **Rază cerc?** Introduceţi raza de apropiere, de ex. 8 mm, şi confirmaţi cu tasta ENT
- Confirmaţi **Comp. rază: RL/RR/fără comp.?** cu tasta soft RL: Activaţi compensarea razei spre stânga conturului programat
- **Viteză de avans F=?** Introduceţi viteza de avans pentru prelucrare, de ex. 700 mm/min, şi confirmaţi înregistrarea cu tasta END

- Prelucraţi conturul şi efectuaţi deplasarea la punctul de contur 2: Trebuie să introduceţi doar informaţiile care se modifică. Cu alte cuvinte, introduceţi doar coordonata Y 95 şi salvaţi înregistrarea cu tasta END

- Deplasare la punctul de contur 3: Introduceţi coordonata X 95 şi salvaţi înregistrarea cu tasta END

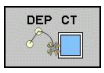
- Definire şanfren la punctul de contur 3: Introduceţi lăţimea de 10 mm a şanfrenului şi salvaţi cu tasta END

- Deplasare la punctul de contur 4: Introduceţi coordonata Y 5 şi salvaţi înregistrarea cu tasta END

- Definire şanfren la punctul de contur 4: Introduceţi lăţimea de 20 mm a şanfrenului şi salvaţi cu tasta END

- Deplasare la punctul de contur 1: Introduceţi coordonata X 5 şi salvaţi înregistrarea cu tasta END

- Îndepărtaţi-vă de contur



- Selectaţi funcţia de îndepărtare DEP CT
- **Unghi la centru?** Introduceţi unghiul de îndepărtare, de ex. 90°, şi confirmaţi cu tasta ENT
- **Rază cerc?** Introduceţi raza de îndepărtare, de ex. 8 mm, şi confirmaţi cu tasta ENT
- **Viteză de avans F=?** Introduceţi viteza de avans pentru poziţionare, de ex. 3000 mm/min, şi confirmaţi cu tasta ENT
- **Funcţie auxiliară M?** Opriţi agentul de răcire, de ex. **M9**, cu tasta END: TNC salvează blocul de poziţionare introdus

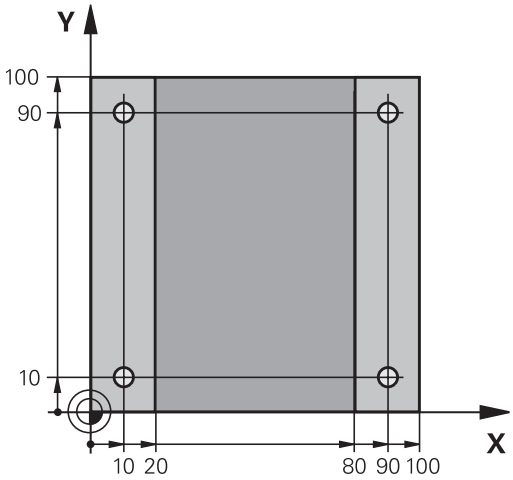
- Introduceţi Retrageţi scula: Apăsaţi tasta portocalie a axei Z pentru a ajunge în axa sculei şi introduceţi valoarea pentru poziţia la care trebuie să efectuaţi apropierea, de ex. 250. Confirmaţi cu tasta ENT
- Confirmaţi **Comp. rază: RL/RR/fără comp.?** prin apăsarea tastei ENT: Nu activaţi compensarea razei
- Confirmaţi **Viteză de avans F=?** cu tasta ENT: Efectuaţi deplasarea la avans transversal rapid (**FMAX**)
- **FUNCŢIE AUXILIARĂ M? INTRODUCEŢI M2** pentru a termina programul şi confirmaţi cu tasta END: TNC salvează blocul de poziţionare introdus

Informaţii suplimentare despre această temă

- **Exemplu complet cu blocuri NC**: consultaţi "Exemplu: Deplasări liniare şi şanfrenări cu coordonate carteziene", Pagină 191
- Crearea unui program nou: consultaţi "Deschiderea programelor şi introducerea datelor", Pagină 85
- Apropiere/Îndepărtare de contururi: consultaţi " Apropierea şi depărtarea de un contur", Pagină 174
- Programare contururi: consultaţi "Prezentarea generală a funcţiilor de conturare", Pagină 182
- Viteze de avans programabile: consultaţi "Intrare posibilă pentru viteza de avans", Pagină 88
- Compensarea razei sculei: consultaţi "Compensarea razei sculei", Pagină 164
- Funcţiile auxiliare (M): consultaţi "Funcţii M pentru inspecţia de rulare a programului, broşă şi agent de răcire ", Pagină 309

Crearea unui program de ciclu

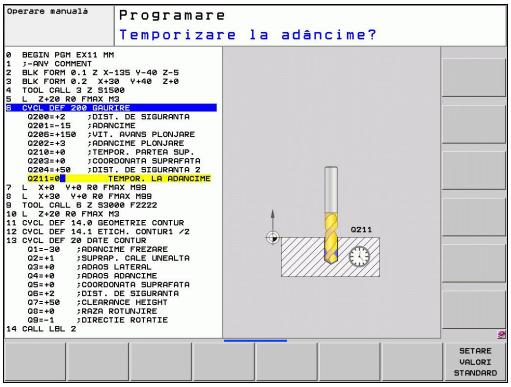
Găurile (cu adâncimea de 20 mm) ilustrate în figura din dreapta trebuie găurite cu un ciclu standard de găurire. Aţi definit deja piesa de prelucrat brută.



TOOL CALL

- Apelaţi scula: Introduceţi datele sculei. Confirmaţi fiecare dintre înregistrări cu tasta ENT. NU UITAŢI AXA SCULEI

- Retrageţi scula: Apăsaţi tasta portocalie a axei Z pentru a ajunge în axa sculei şi introduceţi valoarea pentru poziţia la care trebuie să efectuaţi apropierea, de ex. 250. Confirmaţi cu tasta ENT
- Confirmaţi **Comp. rază: RL/RR/fără comp.?** prin apăsarea tastei ENT: Nu activaţi compensarea razei
- Confirmaţi **Viteză de avans F=?** cu tasta ENT: Efectuaţi deplasarea la avans transversal rapid (**FMAX**)
- Confirmaţi **Funcţie auxiliară M?** cu tasta END: TNC salvează blocul de poziţionare introdus



CYCL DEF

- Apelaţi meniul ciclului

GĂURIRE/ FILET

- Afişaţi ciclurile de găurire

200

- Selectaţi ciclul de găurire standard 200: TNC deschide fereastra de dialog pentru definirea ciclului. Introduceţi toţi parametrii solicitaţi de TNC pas cu pas şi confirmaţi fiecare înregistrare cu tasta ENT. În ecranul din dreapta, TNC afişează şi o reprezentare grafică a respectivului parametru al ciclului

SPEC FCT

- Apelaţi meniul pentru funcţiile speciale

PRELUCRARE CONTUR + PUNCT

- Afişaţi funcţiile pentru prelucrarea punctelor

PATTERN DEF

- Selectaţi definiţia modelului

PUNCT

- Selectaţi punctul de intrare: Introduceţi coordonatele celor 4 puncte şi confirmaţi-le pe fiecare cu tasta ENT. După introducerea celui de-al patrulea punct, salvaţi blocul cu tasta END

CYCL CALL

- Afişaţi meniul pentru definirea apelării ciclului

CYCLE CALL PAT

- Rulaţi ciclul de găurire pe modelul definit:
- Confirmaţi **Viteză de avans F=?** cu tasta ENT: Efectuaţi deplasarea la avans transversal rapid (**FMAX**)
- **Funcţie auxiliară M?** Porniţi broşa şi agentul de răcire, de ex. **M13**. Confirmaţi cu tasta END: TNC salvează blocul de poziţionare introdus

- Introduceţi Retrageţi scula: Apăsaţi tasta portocalie a axei Z pentru a ajunge în axa sculei şi introduceţi valoarea pentru poziţia la care trebuie să efectuaţi apropierea, de ex. 250. Confirmaţi cu tasta ENT
- Confirmaţi **Comp. rază: RL/RR/fără comp.?** prin apăsarea tastei ENT: Nu activaţi compensarea razei
- Confirmaţi **Viteză de avans F=?** cu tasta ENT: Efectuaţi deplasarea la avans transversal rapid (**FMAX**)
- **Funcţie auxiliară M? Introduceţi M2** pentru a termina programul şi confirmaţi cu tasta END: TNC salvează blocul de poziţionare introdus

Exemplu de blocuri NC

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definirea piesei brute de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Apelarea sculei
4 L Z+250 R0 FMAX	Retrageţi scula
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Definiţi poziţiile de prelucrare
6 CYCL DEF 200 DRILLING	Definirea ciclului
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-20 ;DEPTH	
Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q202=5 ;PLUNGING DEPTH	
Q210=0 ;DWELL TIME AT TOP	
Q203=-10 ;SURFACE COORDINATE	
Q204=20 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q211=0.2 ;DWELL TIME AT BOTTOM	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Broşă şi agent de răcire pornite, apelarea ciclului
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Retragerea sculei, terminarea programului
9 END PGM C200 MM	

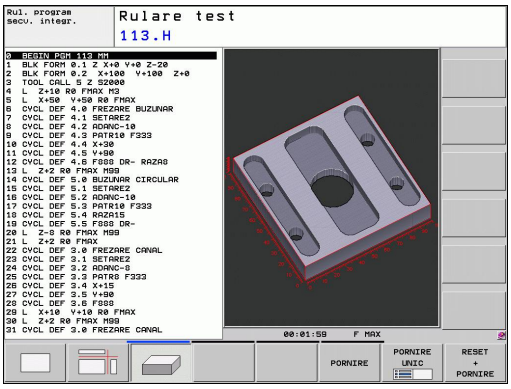
Informaţii suplimentare despre această temă

- Crearea unui program nou: consultaţi "Deschiderea programelor şi introducerea datelor", Pagină 85
- Programarea ciclurilor: Consultaţi Manualul utilizatorului pentru cicluri

1.4 Testarea grafică a primei piese

Selectarea modului de operare corect

Puteţi testa programe numai în modul Rulare test:



- Apăsaţi tasta modului de operare **Rulare test**: TNC comută în modul respectiv

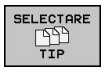
Informaţii suplimentare despre această temă

- Modurile de operare ale TNC: consultaţi "Moduri de operare", Pagină 67
- Testarea programelor: consultaţi "Rulare test", Pagină 451

Selectarea tabelului de scule pentru rularea testului

Trebuie să executaţi acest pas numai dacă nu aţi activat un tabel al sculelor în modul Rulare test.

- Apăsaţi tasta PGM MGT: TNC deschide gestionarul de fişiere



- Apăsaţi tasta soft SELECTARE TIP: TNC afişează un meniu de taste soft pentru selectarea tipului de fişier care urmează a fi afişat

- Apăsaţi tasta soft AFIŞARE TOATE: TNC afişează toate fişierele salvate în fereastra din dreapta

- Deplasaţi cursorul luminos spre stânga, pe directoare

- Mutaţi evidenţierea la directorul **TNC:**

- Deplasaţi cursorul luminos spre dreapta, pe fişiere

- Mutaţi evidenţierea la fişierul TOOL.T (tabelul de scule activ) şi încărcaţi-l cu tasta ENT: TOOL.T primeşte starea **S** şi este, astfel, activ pentru rularea testului

- Apăsaţi tasta END: Părăsiţi gestionarul de fişiere

Informaţii suplimentare despre această temă

- Gestionarea sculelor: consultaţi "Introducerea datelor sculei în tabel", Pagină 144
- Testarea programelor: consultaţi "Rulare test", Pagină 451

Selectarea programului pe care doriţi să-l testaţi

- Apăsaţi tasta PGM MGT: TNC deschide gestionarul de fişiere

- Apăsaţi tasta soft ULTIMELE FIŞIERE: TNC deschide o fereastră contextuală cu cele mai recente fişiere selectate
- Utilizaţi tastele cu săgeţi pentru a selecta programul pe care doriţi să îl testaţi. Încărcaţi-l cu tasta ENT

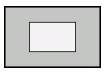
Informaţii suplimentare despre această temă

- Selectarea unui program: consultaţi "Lucrul cu gestionarul de fişiere", Pagină 98

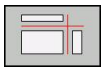
Selectarea configuraţiei ecranului şi a vizualizării

- Apăsaţi tasta pentru selectarea configuraţiei ecranului. TNC afişează toate alternativele disponibile în rândul de taste soft

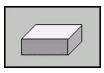
- Apăsaţi tasta soft PROGRAM + GRAFICE: TNC afişează programul în jumătatea stângă a ecranului; în jumătatea dreaptă afişează piesa de prelucrat brută
- Selectaţi vizualizarea dorită prin intermediul tastei soft



- Vizualizare plan



- Proiecţie în trei planuri



- Vizualizare 3-D

Informaţii suplimentare despre această temă

- Funcţiile grafice: consultaţi "Grafică ", Pagină 440
- Efectuarea unei rulări de test: consultaţi "Rulare test", Pagină 451

1.4 Testarea grafică a primei piese

Pornirea rulării de test

- Apăsaţi tasta soft RESETARE + START: TNC simulează programul activ până la o întrerupere programată sau până la terminarea programului
- În timp ce rulează simularea, puteţi utiliza tastele soft pentru a schimba vizualizările

- Apăsaţi tasta soft OPRIRE: TNC întrerupe rularea testului

- Apăsaţi tasta soft START: TNC reia rularea testului după o întrerupere

Informaţii suplimentare despre această temă

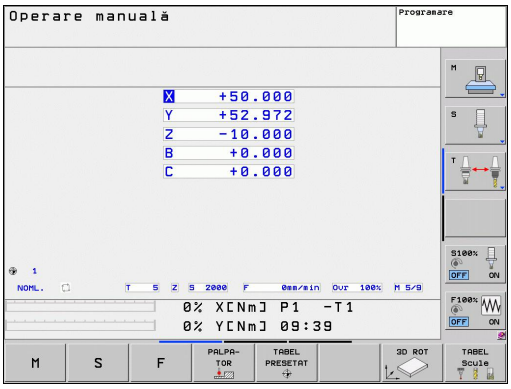
- Efectuarea unei rulări de test: consultaţi "Rulare test", Pagină 451
- Funcţiile grafice: consultaţi "Grafică ", Pagină 440
- Reglarea vitezei de testare: consultaţi "Viteza Setarea rulărilor de test", Pagină 441

1.5 Configurarea sculelor

Selectarea modului de operare corect

Sculele se configurează în modul **Operare manuală**:

- Apăsaţi tasta modului de operare **Operare manuală**: TNC comută în modul respectiv



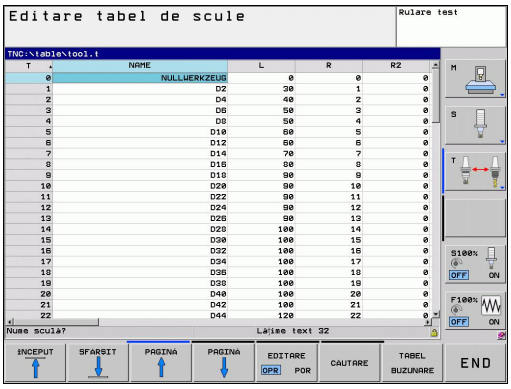
Informaţii suplimentare despre această temă

- Modurile de operare ale TNC: consultaţi "Moduri de operare", Pagină 67

Pregătirea şi măsurarea sculelor

- Prindeţi sculele necesare în mandrinele lor
- La măsurarea cu un prestabilizator de sculă extern: Măsuraţi sculele, notaţi lungimea şi raza sau transferaţi-le direct la maşină printr-un program de transfer
- La măsurarea pe maşină: Plasaţi sculele în schimbătorul de scule Pagină 57

Tabelul de scule TOOL.T



În tabelul de scule TOOL.T (salvat permanent în **TNC:\TABLE**), salvaţi datele sculelor, precum lungimea şi raza, dar şi alte informaţii specifice sculelor, de care TNC are nevoie pentru a-şi executa funcţiile.

Pentru a introduce datele sculelor în tabelul de scule TOOL.T, efectuaţi următorii paşi:

- Afişaţi tabelul de scule

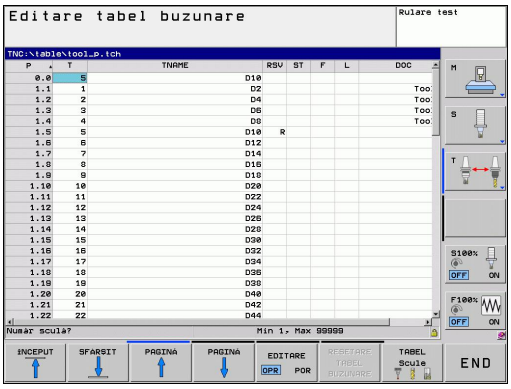
- Editaţi tabelul de scule: Setaţi tasta soft EDITARE pe PORNIT
- Folosind tastele cu săgeată în sus sau în jos, puteţi selecta numărul sculei pe care doriţi să îl editaţi
- Folosind tastele cu săgeată la dreapta sau la stânga, puteţi selecta datele sculei pe care doriţi să le editaţi
- Pentru a părăsi tabelul de scule, apăsaţi tasta END

Informaţii suplimentare despre această temă

- Modurile de operare ale TNC: consultaţi "Moduri de operare", Pagină 67
- Lucrul cu tabelul de scule: consultaţi "Introducerea datelor sculei în tabel", Pagină 144

Tabelul de buzunare TOOL_P.TCH

Funcţia tabelului de buzunare depinde de maşină. Consultaţi manualul maşinii.



În tabelul de buzunare TOOL_P.TCH (salvat permanent în **TNC:\TABLE**) specificaţi ce scule conţine magazia dvs. de scule.

Pentru a introduce datele în tabelul de buzunare TOOL_P.TCH, efectuaţi următorii paşi:

- Afişaţi tabelul de scule

- Afişaţi tabelul de buzunare
- Editaţi tabelul de buzunare: Setaţi tasta soft EDITARE pe PORNIT
- Cu tastele cu săgeată în sus sau în jos puteţi selecta numărul buzunarului pe care doriţi să îl editaţi
- Folosind tastele cu săgeată la dreapta sau la stânga, puteţi selecta datele pe care doriţi să le editaţi
- Pentru a părăsi tabelul de buzunare, apăsaţi tasta END

Informaţii suplimentare despre această temă

- Modurile de operare ale TNC: consultaţi "Moduri de operare", Pagină 67
- Lucrul cu tabelul de buzunare: consultaţi "Tabelul de buzunare pentru schimbătorul sculei", Pagină 153

1.6 Configurarea piesei de prelucrat

Selectarea modului de operare corect

Piesele de prelucrat se configurează în modul **Operare manuală** sau **Roată de mână electronică**

- Apăsaţi tasta modului de operare **Operare manuală**: TNC comută în modul respectiv

Informaţii suplimentare despre această temă

- Modul Operare manuală: consultaţi "Mutarea axelor maşinii", Pagină 381

Fixarea piesei de prelucrat

Montaţi piesa de prelucrat cu un element de fixare pe masa maşinii. Dacă deţineţi un palpator 3-D pe maşina dvs., nu mai trebuie să prindeţi piesa de prelucrat paralel cu axele.

Dacă nu deţineţi un palpator 3-D pe maşina dvs., trebuie să aliniaţi piesa de prelucrat astfel încât să fie fixată cu muchiile paralel faţă de axele maşinii.

Alinierea piesei de prelucrat cu palpatorul 3D

- Introduceţi palpatorul 3-D: În modul de operare Introducere manuală de date (MDI), rulaţi un bloc **TOOL CALL** care conţine axa sculei şi reveniţi apoi la modul **Operare manuală** (în modul MDI puteţi rula un bloc NC individual independent de celelalte)

- Selectaţi funcţiile de palpare: TNC afişează funcţiile disponibile în rândul de taste soft
- Măsuraţi rotaţia de bază: TNC afişează meniul pentru rotaţii de bază. Pentru a identifica rotaţia de bază, palpaţi două puncte pe o suprafaţă plană a piesei de prelucrat
- Utilizaţi tastele de direcţionare a axelor pentru a prepoziţiona palpatorul într-o poziţie aproape de primul punct de contact
- Selectaţi direcţia de palpare prin intermediul tastei soft
- Apăsaţi NC start: Palpatorul se deplasează în direcţia definită până când face contact cu piesa de prelucrat, apoi revine automat la punctul de pornire
- Utilizaţi tastele de direcţionare a axelor pentru a prepoziţiona palpatorul într-o poziţie aproape de al doilea punct de contact
- Apăsaţi pe NC start: Palpatorul se deplasează în direcţia definită până când face contact cu piesa de prelucrat, apoi revine automat la punctul de pornire
- Apoi, TNC afişează rotaţia de bază măsurată
- Apăsaţi tasta soft SETARE ROTAŢIE DE BAZĂ pentru a selecta valoarea afişată ca rotaţie activă. Apăsaţi tasta soft END pentru a ieşi din meniu

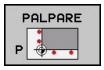
Informaţii suplimentare despre această temă

- Modul de operare MDI: consultaţi "Programarea şi executarea de operaţii simple de prelucrare", Pagină 434
- Alinierea piesei de prelucrat: consultaţi "Compensarea abaterii de aliniere cu palpatorul 3D", Pagină 413

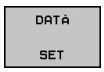
Setarea originii cu palpatorul 3D

- Introduceţi palpatorul 3-D: În modul MDI, rulaţi un bloc **TOOL CALL** care conţine axa sculei şi reveniţi apoi în modul **Operare manuală**

- Selectaţi funcţiile de palpare: TNC afişează funcţiile disponibile în rândul de taste soft



- Setaţi originea la un colţ al piesei de prelucrat, de exemplu
- Poziţionaţi palpatorul lângă primul punct de palpare de pe prima muchie a piesei de prelucrat
- Selectaţi direcţia de palpare prin intermediul tastei soft
- Apăsaţi pe NC start: Palpatorul se deplasează în direcţia definită până când face contact cu piesa de prelucrat, apoi revine automat la punctul de pornire
- Utilizaţi tastele de direcţionare a axelor pentru a prepoziţiona palpatorul într-o poziţie aproape de al doilea punct de contact de pe prima muchie a piesei de prelucrat
- Apăsaţi pe NC start: Palpatorul se deplasează în direcţia definită până când face contact cu piesa de prelucrat, apoi revine automat la punctul de pornire
- Utilizaţi tastele de direcţionare a axelor pentru a prepoziţiona palpatorul într-o poziţie aproape de primul punct de contact de pe a doua muchie a piesei de prelucrat
- Selectaţi direcţia de palpare prin intermediul tastei soft
- Apăsaţi pe NC start: Palpatorul se deplasează în direcţia definită până când face contact cu piesa de prelucrat, apoi revine automat la punctul de pornire
- Utilizaţi tastele de direcţionare a axelor pentru a prepoziţiona palpatorul într-o poziţie aproape de al doilea punct de contact de pe a doua muchie a piesei de prelucrat
- Apăsaţi pe NC start: Palpatorul se deplasează în direcţia definită până când face contact cu piesa de prelucrat, apoi revine automat la punctul de pornire
- TNC afişează coordonatele punctului de colţ măsurat



- Setaţi la 0: Apăsaţi tasta soft SELECTARE ORIGINE
- Apăsaţi tasta soft END pentru a închide meniul

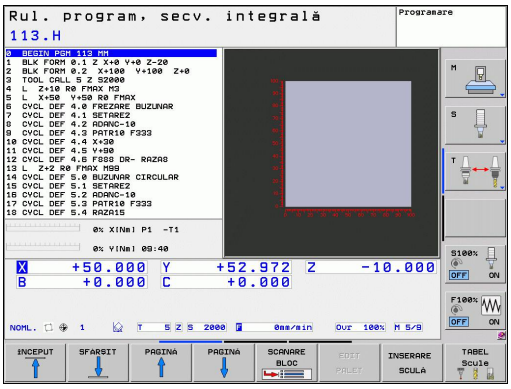
Informaţii suplimentare despre această temă

- Setarea originii: consultaţi "Setarea originii cu palpatorul 3D ", Pagină 416

1.7 Rularea primului program

Selectarea modului de operare corect

Puteţi rula programele fie în modul Bloc unic, fie în modul Secvenţă integrală:



- Apăsaţi tasta modului de operare: TNC trece în modul **Rulare program, Bloc unic** şi TNC execută apoi programul bloc cu bloc. Trebuie să confirmaţi fiecare bloc cu tasta NC start

- Apăsaţi tasta modului de operare **Rulare program, Secvenţă completă**: TNC comută la modul respectiv şi rulează programul după pornirea NC până la o întrerupere de program sau până la terminarea programului

Informaţii suplimentare despre această temă

- Modurile de operare ale TNC: consultaţi "Moduri de operare", Pagină 67
- Rularea programelor: consultaţi "Rularea programului", Pagină 454

Selectarea programului pe care doriţi să-l rulaţi

- Apăsaţi tasta PGM MGT: TNC deschide gestionarul de fişiere

- Apăsaţi tasta soft ULTIMELE FIŞIERE: TNC deschide o fereastră contextuală cu cele mai recente fişiere selectate
- Dacă doriţi, utilizaţi tastele cu săgeţi pentru a selecta programul pe care doriţi să îl rulaţi. Încărcaţi-l cu tasta ENT

Informaţii suplimentare despre această temă

- Gestionarea fişierelor: consultaţi "Lucrul cu gestionarul de fişiere", Pagină 98

Pornirea programului

- Apăsaţi tasta NC start: TNC rulează programul activ

Informaţii suplimentare despre această temă

- Rularea programelor: consultaţi "Rularea programului", Pagină 454

2

Introducere

2.1 TNC 320

Sistemele de control HEIDENHAIN TNC sunt sisteme de control de conturare pentru ateliere, care vă permit să programaţi operaţii de prelucrare convenţionale chiar pe maşină, într-un limbaj de programare conversaţional, uşor de utilizat. Acestea sunt concepute pentru maşini de frezare şi găurire, precum şi pentru centre de prelucrare cu maxim 5 axe. Puteţi modifica şi poziţia unghiulară a broşei din sistemul de control al programului.

Tastatura şi configuraţia ecranului sunt aranjate clar, astfel încât funcţiile sunt rapid şi uşor de utilizat.

Programarea: formatele conversaţionale HEIDENHAIN şi ISO

Formatul de programare conversaţională HEIDENHAIN este o metodă foarte simplă de scriere a programelor. Imaginile interactive ilustrează paşii individuali de prelucrare pentru programarea conturului. Dacă un desen de producţie nu este dimensionat pentru NC, caracteristica de programare a conturului liber FK efectuează automat calculele necesare. Prelucrarea piesei poate fi simulată grafic în timpul sau după prelucrarea efectivă.

De asemenea, este posibil să programaţi TNC în format ISO sau în mod DNC.

Puteţi introduce şi testa un program în timp ce sistemul de control rulează un alt program.

Compatibilitate

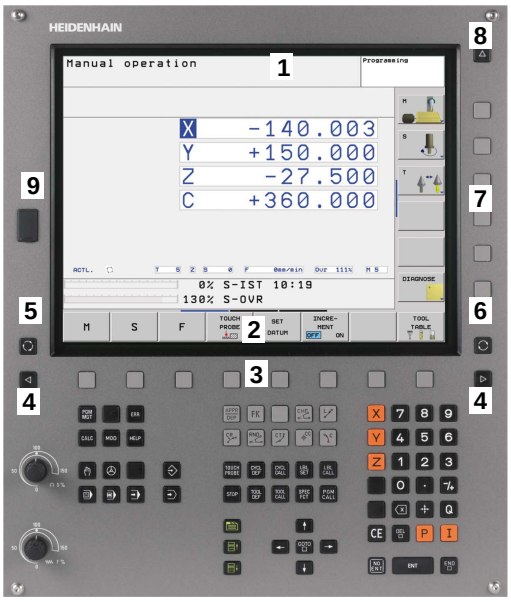
Este posibil ca programele de prelucrare create pe dispozitivele de control de conturare HEIDENHAIN (începând cu TNC 150 B) să nu ruleze întotdeauna pe TNC 320. Dacă blocurile NC conţin elemente nevalide, TNC le va marca drept blocuri ERROR când este deschis fişierul.

consultaţi "Funcţiile comparate ale TNC 320 şi ale iTNC 530", Pagină 512. De asemenea, reţineţi descrierea detaliată a diferenţelor dintre iTNC 530 şi TNC 320

2.2 Unitatea de afişare vizuală şi panoul de operare

Ecran de afişare

TNC este disponibil fie ca versiune compactă, fie cu unitate de afişare şi panou de operare separate. Ambele variante TNC sunt prevăzute cu un afişaj color cu ecran plat TFT de 15 inch.



1 Antet

Când TNC este pornit, modurile de operare selectate sunt afişate în antetul ecranului: modul de prelucrare în stânga şi modul de programare în dreapta. Modul de operare activ momentan este afişat în caseta mai mare, unde sunt afişate şi casetele de dialog şi mesajele TNC (excepţie în cazul în care TNC afişează numai grafică).

2 Taste soft

În partea de jos, TNC indică funcţii suplimentare pe un rând de taste soft. Puteţi selecta aceste funcţii apăsând tastele de sub ele. Liniile de deasupra rândului de taste soft indică numărul de rânduri de taste soft care poate fi apelat cu tastele cu săgeţi negre din dreapta şi stânga. Este evidenţiată bara care reprezintă rândul de taste soft active

3 Taste de selectare a tastelor soft

4 Comutarea între rândurile de taste soft

5 Setează configuraţia ecranului

6 Tastă de deplasare pentru comutarea între modurile de prelucrare şi de programare

7 Tastele de selectare a tastelor soft pentru producătorii de maşini unelte

8 Comutarea rândurilor de taste soft pentru producătorii de maşini unelte

9 Conexiune USB

Setarea configuraţiei ecranului

Puteţi alege singur configuraţia ecranului: De exemplu, în modul de operare Programare, puteţi seta TNC să afişeze blocurile de program în fereastra din stânga, în timp ce în fereastra din dreapta să fie afişate grafică de programare. Puteţi afişa structura programului în fereastra din dreapta sau puteţi afişa numai blocurile de program într-o singură fereastră mare. Ferestrele de ecran disponibile depind de modul de operare selectat.

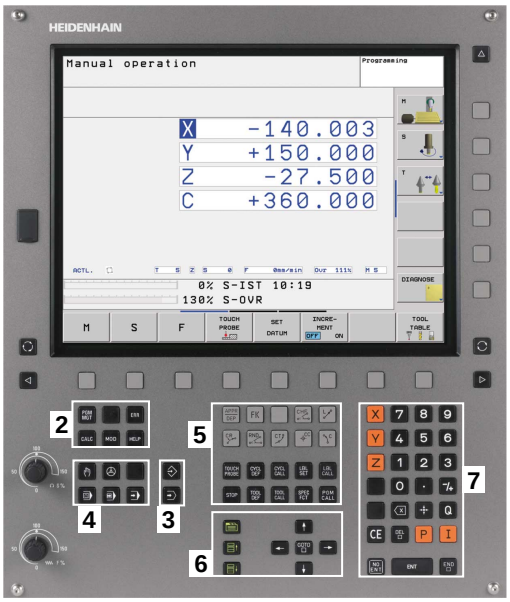
Pentru a schimba configuraţia ecranului:

- Apăsaţi pe tasta de configurare a ecranului: Rândul cu taste soft afişează opţiunile de configurare disponibile; consultaţi „Moduri de operare”, pagina 62

- Selectaţi configuraţia de ecran dorită

Panou de control

TNC 320 este livrat cu o tastatură încorporată.



1 Tastatură alfabetică pentru introducerea textelor şi numelor de fişiere şi pentru programare ISO.

2
- Gestionar de fişiere
- Calculator
- Funcţie MOD
- Funcţie HELP

3 Moduri de programare

4 Moduri de operare a maşinii

5 Iniţierea dialogurilor de programare

6 Tastele de navigare şi comanda de salt GOTO

7 Introducere numerică şi selectare axă

Funcţiile tastelor individuale sunt descrise pe interiorul capacului frontal.

Unii producători de maşini nu utilizează panoul de operare standard de la HEIDENHAIN. Consultaţi manualul maşinii.

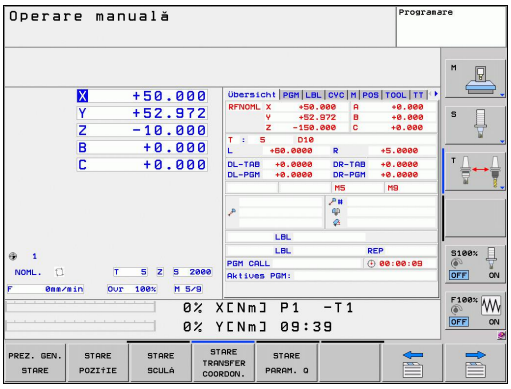
Butoanele panoului maşinii, de ex. NC START sau NC STOP, sunt descrise în manualul maşinii unealtă.

2.3 Moduri de operare

Operarea manuală şi Roata de mână electronică

Modul Operare manuală este necesar pentru setarea maşinii unelte. În acest mod de operare, puteţi poziţiona axele maşinii manual sau prin incrementări, puteţi seta origini şi puteţi înclina planul de lucru.

Modul de operare Roată de mână electronică vă permite să deplasaţi manual axele maşinii cu roata de mână electronică HR.

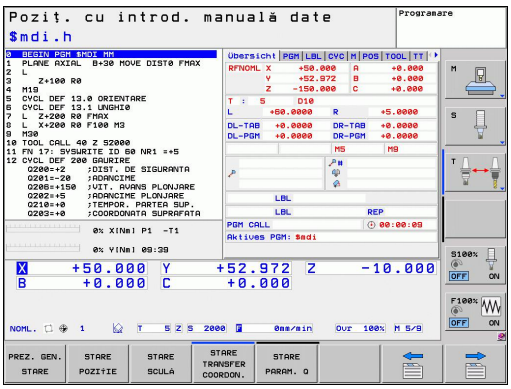


Tastele soft pentru selectarea configuraţiei ecranului (selectaţi conform descrierii anterioare)

Fereastră	Tastă soft
Poziţii	POZIŢIE
Stânga: poziţii, dreapta: afişare stare	STARE + POZIŢIE

Poziţionarea cu Introducere manuală de date

Acest mod de operare este utilizat pentru programarea mişcărilor de avans transversal simple, cum ar fi frezarea plană sau prepoziţionarea.

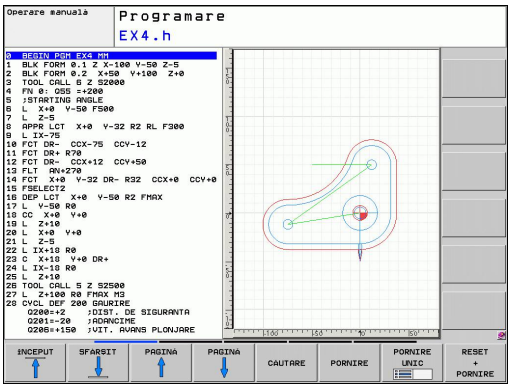


Tastele soft pentru selectarea configuraţiei ecranului

Fereastră	Tastă soft
Program	PGM
Stânga: blocuri de program, dreapta: afişare stare	STARE + PROGRAM

Programare

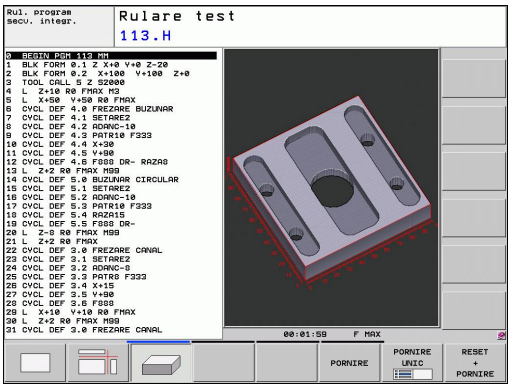
În acest mod de operare puteţi scrie programele piesei. Programarea liberă FK, numeroasele cicluri şi funcţiile de parametru Q vă ajută la programare şi adaugă informaţiile necesare. Dacă doriţi, puteţi să afişaţi traseele de avans transversal programate în grafica de programare.



Tastele soft pentru selectarea configuraţiei ecranului

Fereastră	Tastă soft
Program	PGM
Stânga: program, dreapta: structura programului	SECŢIUNI + PROGRAM
Stânga: program; dreapta: grafică de programare	GRAFICE + PROGRAM

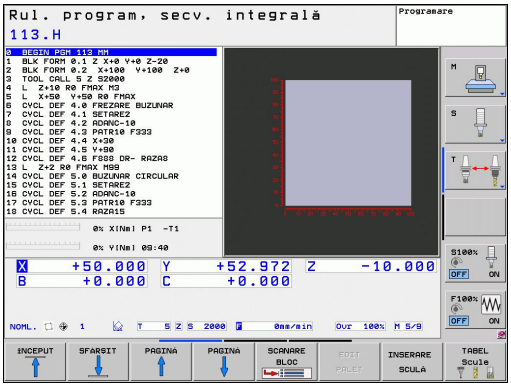
Rulare test



În modul de operare Rulare test, TNC verifică programele şi secţiunile de program de erori, precum incompatibilităţile geometrice, datele lipsă sau incorecte în program sau încălcările spaţiului de lucru. Această simulare este susţinută grafic în diferite moduri de afişare.

Tastele soft pentru selectarea configuraţiei ecranului: consultaţi "Rulare program, Secvenţă completă şi Rulare program, Bloc unic", Pagină 68.

Rulare program, Secvenţă completă şi Rulare program, Bloc unic



În modul de operare Rulare program, Secvenţă completă, TNC execută în mod continuu un program de piesă până la sfârşit sau până la oprirea programului. Puteţi continua rularea programului după o întrerupere.

În modul de operare Rulare program, Bloc unic, trebuie să porniţi fiecare bloc separat, apăsând butonul START al maşinii.

Tastele soft pentru selectarea configuraţiei ecranului

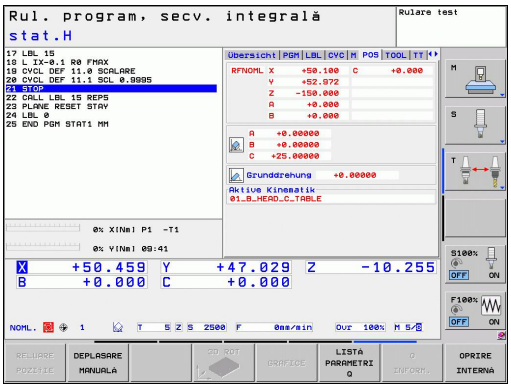
Fereastră	Tastă soft
Program	PGM
Stânga: program; dreapta: structura programului	SECTIUNI + PROGRAM
Stânga: program, dreapta: stare	STARE + PROGRAM
Stânga: program; dreapta: grafică	GRAFICE + PROGRAM
Grafică	GRAFICE

2.4 Afişajele de stare

Afişajul de stare „general”

Afişarea stării în partea inferioară a ecranului vă informează asupra stării curente a maşinii unelte. Este afişată automat în următoarele moduri de operare:

- Rulare program, Bloc unic şi Rulare program, Secvenţă completă, cu excepţia cazului în care configuraţia ecranului este setată să afişeze numai grafice şi
- Poziţionare cu Introducerea manuală a datelor (MDI).



Informaţii în afişajul stării

Pictogramă	Semnificaţie
ACTL.	Afişarea poziţiei: Modul de coordonate actuale, nominale sau distanţa care trebuie acoperită
X Y Z	Axele maşinii; TNC afişează axele auxiliare cu litere mici. Ordinea şi numărul axelor afişate sunt determinate de producătorul maşinii unelte. Consultaţi manualul maşinii pentru mai multe informaţii
	Număr presetări active din tabelul de presetări. Dacă originea a fost setată manual, TNC afişează textul **MAN** în spatele simbolului
F S M	Viteza de avans afişată în ţoli corespunde unei zecimi din valoarea efectivă. Viteza broşei S, viteza de avans F şi funcţiile M active
	Axa este fixată
	Axa poate fi deplasată cu roata de mână
	Axele se deplasează cu o rotaţie de bază
	Axele se deplasează într-un plan de lucru înclinat
	Niciun program activ

Pictogramă	Semnificaţie
	Rularea programului a început
	Rularea programului este oprită
	Rularea programului este anulată

Afişajele de stare suplimentare

Afişările suplimentare de stare conţin informaţii detaliate despre rularea programului. Acestea pot fi apelate în toate modurile de operare, cu excepţia modului de operare Programare şi editare.

Pentru a porni afişarea suplimentară de stare:

- Apelaţi rândul de taste soft pentru configuraţia ecranului
- Selectaţi configuraţia de ecran cu afişaje de stare suplimentare: În jumătatea din dreapta a ecranului, TNC afişează formularul de stare **PREZENTARE GENERALĂ**

Pentru a selecta o afişare suplimentară de stare:

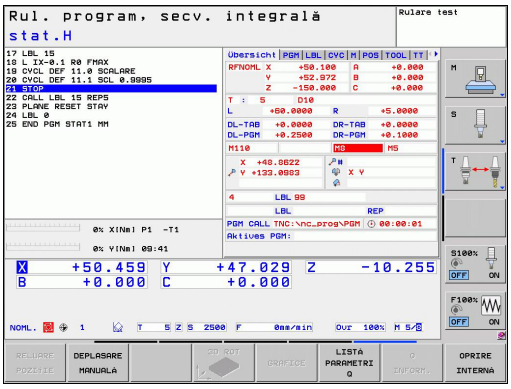
- Comutaţi rândurile de taste soft până când apare tasta soft STATUS
- Selectaţi afişarea suplimentară a stării direct cu tasta soft, de ex. poziţiile şi coordonatele, sau
- utilizaţi tastele soft de comutare pentru a selecta vizualizarea dorită

Afişările de stări disponibile descrise mai jos pot fi selectate fie direct cu tasta soft, fie cu tastele soft de comutare.

Vă rugăm să reţineţi că o parte din informaţiile despre stare descrise mai jos nu sunt disponibile decât dacă opţiunea software asociată este activată pe TNC.

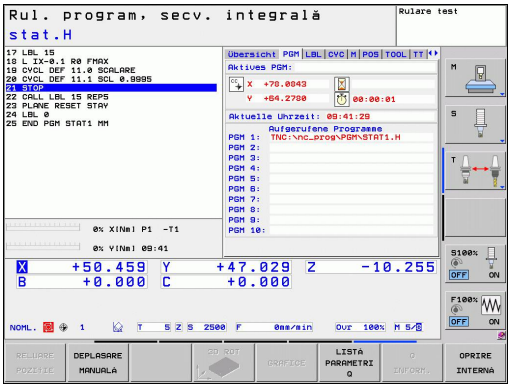
Prezentare generală

După pornire, TNC afişează formularul de stare **Prezentare generală**, dacă aţi selectat configuraţia de ecran PROGRAM +STARE (sau POZIŢIE + STARE). Prezentarea generală conţine un rezumat ale celor mai importante informaţii despre stare, pe care îl puteţi găsi şi în numeroasele formulare detaliate.



Tastă soft	Semnificaţie
PREZ. GEN. STARE	Afişarea poziţiei
	Informaţii sculă
	Funcţii M active
	Transformări active de coordonate
	Subprogram activ
	Repetare secţiune program activ
	Program apelat cu **PGM CALL**
	Timp prelucrare actual
	Numele programului principal activ

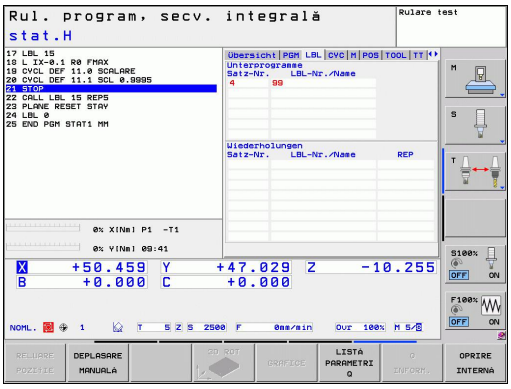
Informaţii generale despre program (fila PGM)



Tastă soft	Semnificaţie
Nu este posibilă selectarea directă	Numele programului principal activ
	Centru cerc CC (pol)
	Contor temporizator
	Timpul de prelucrare când programul a fost simulat integral în modul de operare **Rulare test**
	Timp prelucrare actual în procente
	Ora curentă
	Programe active

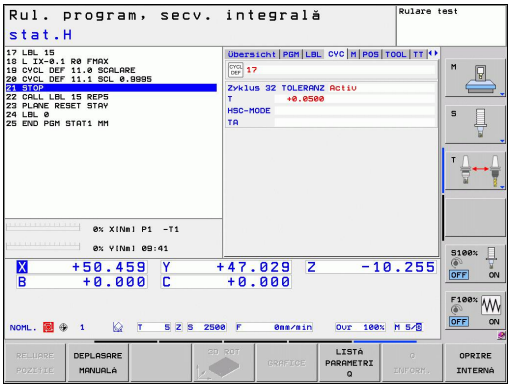
Repetare secţiune program/Subprograme (fila LBL)

Tastă soft	Semnificaţie
Nu este posibilă selectarea directă	Repetări de secţiuni de program activ cu număr bloc, număr de etichetă şi număr de repetări programate/repetări ce trebuie rulate
	Numere de subprogram activ cu numărul blocului în care a fost apelat subprogramul şi numărul de etichetă apelat



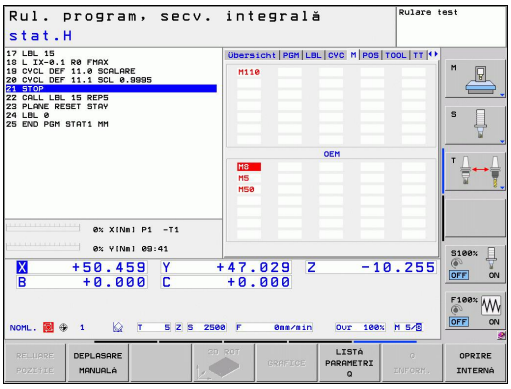
Informaţii despre ciclurile standard (fila CYC)

Tastă soft	Semnificaţie
Nu este posibilă selectarea directă	Ciclu de prelucrare activ
	Valori active ale ciclului 32 Toleranţă



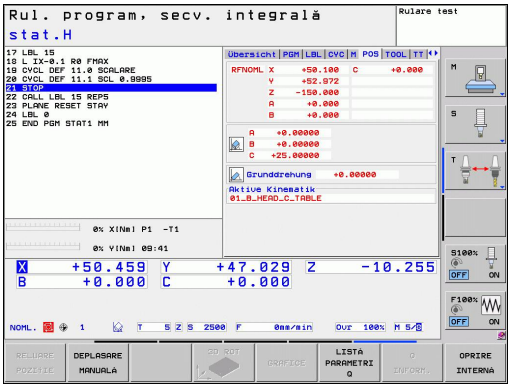
Funcţii M auxiliare active (fila M)

Tastă soft	Semnificaţie
Nu este posibilă selectarea directă	Listă a funcţiilor M active cu semnificaţie fixă
	Listă a funcţiilor active M care sunt adaptate de producătorul maşinii



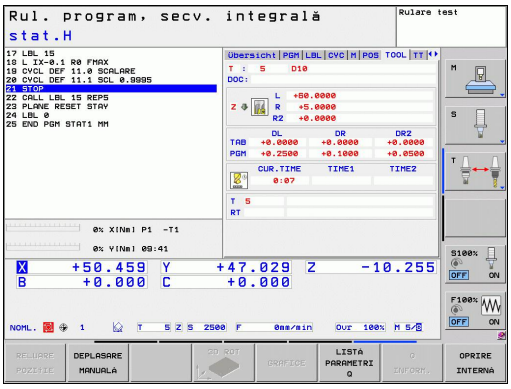
Poziţii şi coordonate (fila POS)

Tastă soft	Semnificaţie
STARE POZIŢIE	Tip afişaj poziţie, ex. poziţie efectivă
	Unghi înclinat al planului de lucru
	Unghiul unei rotaţii de bază
	Cinematica activă



Informaţii despre scule (fila TOOL)

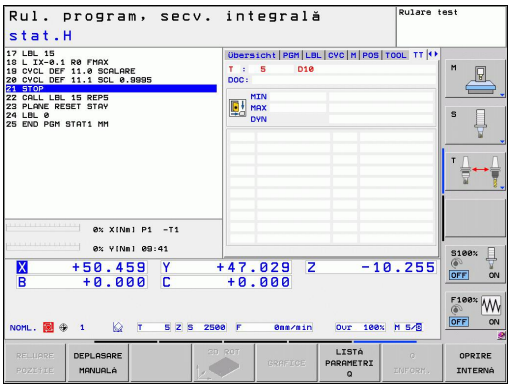
Tastă soft	Semnificaţie
STARE SCULĂ	Indexul sculei active: ■ T: Număr şi nume sculă ■ RT: Număr şi nume sculă de rezervă
	Axă sculă
	Lungime şi raze sculă
	Supradimensionări (valori delta) din tabelul de scule (TAB) şi **TOOL CALL** (PGM)
	Durată de viaţă a sculei, durată de viaţă maximă a sculei (TIME 1) şi durată de viaţă maximă a sculei pentru **TOOL CALL** (TIME 2)
	Afişarea sculei programate şi a sculei de rezervă



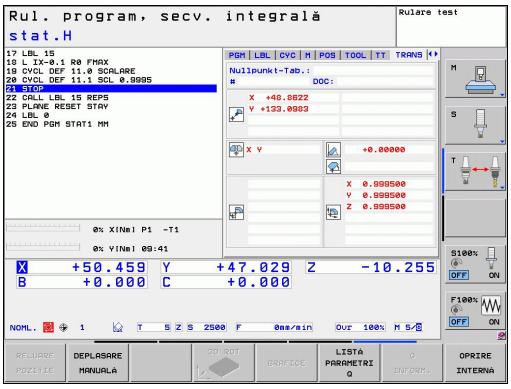
Măsurare sculă (fila TT)

TNC afişează numai fila TT dacă funcţia este activă pe maşina dvs.

Tastă soft	Semnificaţie
Nu este posibilă selectarea directă	Numărul sculei de măsurat
	Afişaţi dacă raza sculei sau lungimea sculei va fi măsurată
	Valori MIN şi MAX ale muchiilor aşchietoare individuale şi rezultatul măsurării sculei rotative (DYN = măsurare dinamică)
	Număr muchie aşchietoare cu valoarea măsurată corespunzătoare. Dacă valoarea măsurată este urmată de un asterisc, toleranţa admisă în tabelul de scule a fost depăşită



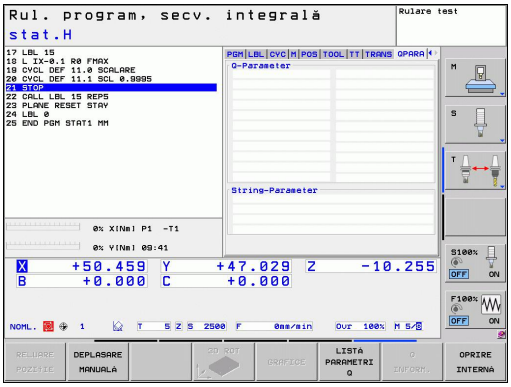
Transformări coordonate (fila TRANS)



Tastă soft	Semnificaţie
STARE TRANSFER COORDON.	Nume tabel de origine activă
	Numărul originii active (#), comentariul din linia activă a numărului originii active (**DOC**) din ciclul 7
	Decalajul originii active (Ciclul 7); TNC afişează o decalare de origine activă în maxim 8 axe
	Axele oglindite (Ciclul 8)
	Rotaţie de bază activă
	Unghiul de rotaţie activ (Ciclul 10)
	Factorul/factorii de scalare activi (Ciclurile 11 / 26); TNC afişează un factor de scalare activ în maxim 6 axe
	Origine de scalare

Pentru informaţii suplimentare, consultaţi Manualul utilizatorului pentru cicluri, "Cicluri de transformări ale coordonatelor."

Afişarea parametrilor Q (fila QPARA)



Tastă soft	Semnificaţie
STARE PARAM. Q	Afişaţi valorile curente ale parametrilor Q definiţi
	Afişaţi şirurile de caractere ale parametrilor de tip şir definiţi

2.5 Accesorii: Palpatoare 3-D şi roţi de mână electronice HEIDENHAIN

Palpatoare 3D

Numeroasele palpatoare HEIDENHAIN 3-D vă permit să:

- Alinia piesele de prelucrat automat
- Seta origini rapid şi sigur
- Măsura piesa de prelucrat în timpul rulării programului
- Măsura şi inspecta sculele

Toate funcţiile ciclurilor (ciclurile palpatorului şi ciclurile fixe) sunt descrise în Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor. Contactaţi HEIDENHAIN dacă aveţi nevoie de o copie a acestui Manual al utilizatorului. ID: 679 220-xx

Palpatoare cu declanşator TS 220, TS 440, TS 444, TS 640 şi TS 740

Aceste palpatoare sunt eficiente în special pentru alinierea automată a piesei de prelucrat, pentru setarea originii şi pentru măsurarea piesei de prelucrat. TS 220 transmite semnalele de declanşare către TNC prin cablu şi este o alternativă ieftină la aplicaţiile în care digitalizarea nu este necesară în mod frecvent.

Palpatorul TS 640 (consultaţi figura) şi varianta mai mică TS 440 au transmisie cu infraroşu a semnalului de declanşare către TNC. Acest lucru îl face convenabil pentru utilizarea pe maşini cu schimbătoare automate de sculă.

Principii de operare: Palpatoarele cu declanşator HEIDENHAIN au un comutator optic rezistent la uzură, care generează un semnal electric imediat ce tija este deviată. Semnalul este transmis către sistemul de control, care stochează poziţia curentă a tijei ca valoare efectivă.

Palpator sculă TT 140 pentru măsurarea sculei

TT 140 este un palpator 3-D cu declanşator pentru măsurarea şi inspecţia sculei. TNC oferă trei cicluri pentru acest palpator cu care puteţi măsura lungimea şi raza sculei automat, cu broşa rotindu-se sau oprită. TT 140 are un design rezistent şi un nivel ridicat de protecţie, care îl face insensibil la agenţi de răcire şi deşeuri. Semnalul de declanşare este generat de un comutator optic rezistent la uzură şi foarte sigur.

Roţi de mână electronice HR

Roţile de mână electronice facilitează mutarea axelor cu mâna. Este disponibilă o gamă largă de avansuri transversale pentru rotaţia roţii de mână. Pe lângă roţile de mână montate pe panou HR130 şi HR 150, HEIDENHAIN oferă şi roţile de mână portabile HR 410.

3

Programare: Noţiuni fundamentale, gestionare de fişiere

3.1 Noţiuni fundamentale

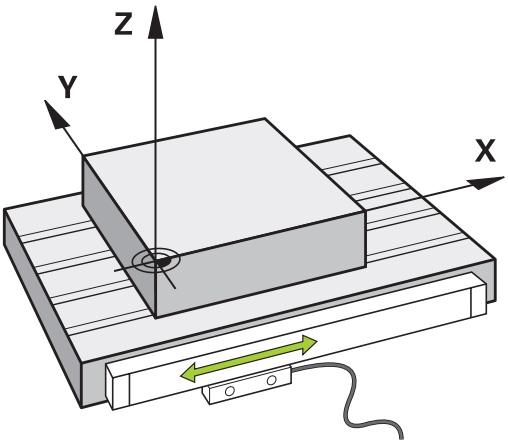
Dispozitivele de codare a poziţiei şi marcajele de referinţă

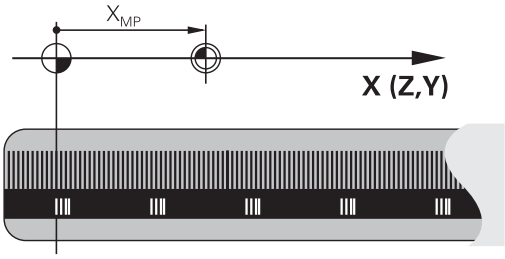
Axele maşinii sunt echipate cu dispozitive de codare a poziţiei, care înregistrează poziţiile mesei maşinii sau ale sculei. Axele liniare sunt echipate în general cu dispozitive de codare liniare, iar mesele rotative şi axele de înclinare cu dispozitive de codare pentru unghi.

Când axa unei maşini se deplasează, dispozitivul corespunzător de codare a poziţiei generează un semnal electric. TNC evaluează aceste semnale şi calculează poziţia efectivă exactă a axei maşinii.

Dacă există o întrerupere a alimentării cu energie, poziţia calculată nu va mai corespunde cu poziţia efectivă a maşinii. Pentru a recupera această asociere, dispozitivele de codare incrementală a poziţiei sunt dotate cu marcaje de referinţă. Scalele dispozitivelor de codare conţin unul sau mai multe marcaje de referinţă care transmit un semnal către TNC, când sunt depăşite. Cu ajutorul semnalului, TNC poate restabili repartiţia poziţiilor afişate la poziţiile maşinii. Pentru dispozitivele de codare liniară cu marcaje de referinţă cu distanţă codată, axele maşinii trebuie să se deplaseze cu maxim 20 mm, iar pentru dispozitivele de codare pentru unghi, cu maxim 20°.

Cu dispozitivele de codare absolută, o valoare a poziţiei absolute este transmisă dispozitivului de control imediat după pornire. Astfel, repartiţia poziţiei efective la poziţia maşinii este restabilită imediat după pornire.



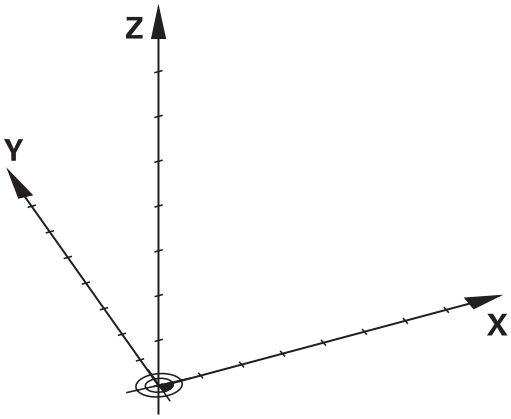


Sistem de referinţă

Este nevoie de un sistem de referinţă pentru definirea poziţiilor într-un plan sau în spaţiu. Datele de poziţie sunt raportate întotdeauna la un punct predeterminat şi sunt descrise prin coordonate.

Sistemul de coordonate carteziene (un sistem de coordonate dreptunghiular) este bazat pe cele trei axe de coordonate X, Y şi Z. Axele sunt perpendiculare între ele şi se intersectează într-un punct numit origine. O coordonată identifică distanţa de la origine, într-una dintre aceste direcţii. Astfel, poziţia în plan este descrisă prin două coordonate, iar poziţia în spaţiu prin trei coordonate.

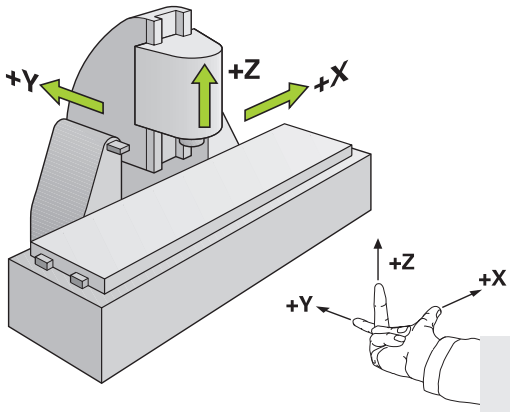
Coordonatele raportate la origine sunt cunoscute sub denumirea de coordonate absolute. Coordonatele relative sunt raportate la orice altă poziţie cunoscută (punct de referinţă) definită în cadrul sistemului de coordonate. Valorile coordonatelor relative sunt cunoscute sub denumirea de valori de coordonate incrementale.

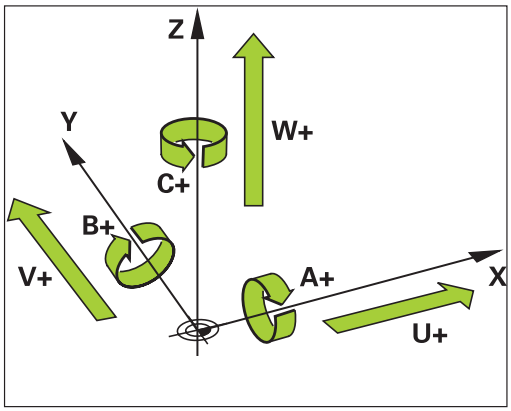


Sistem de referinţă la maşinile de frezat

Când utilizaţi o maşină de frezare, orientaţi mişcările sculei în sistemul de coordonate carteziene. Ilustraţia din partea dreaptă arată modul în care sistemul de coordonate carteziene descrie axele maşinii. Figura ilustrează regula mâinii drepte pentru amintirea direcţiilor celor trei axe: degetul mijlociu este îndreptat spre direcţia pozitivă a axei sculei, dinspre piesa de prelucrat către sculă (axa Z), degetul mare este îndreptat în direcţia pozitivă a axei X, iar degetul arătător în direcţia pozitivă a axei Y.

TNC 320 poate controla până la 5 axe opţional. Axele U, V şi W sunt axe liniare secundare, paralele cu axele principale X, Y respectiv Z. Axele rotative sunt desemnate ca A, B şi C. Ilustraţia din partea dreaptă jos arată repartiţia axelor secundare şi a celor rotative la axele principale.





Denumirea axelor la maşinile de frezat

Axele X, Y şi Z de pe maşina de frezat pot fi numite şi axa sculei, axa principală (prima axă) şi axa secundară (a 2-a axă). Asignarea axelor sculei este decisivă pentru asignarea axelor principale şi secundare.

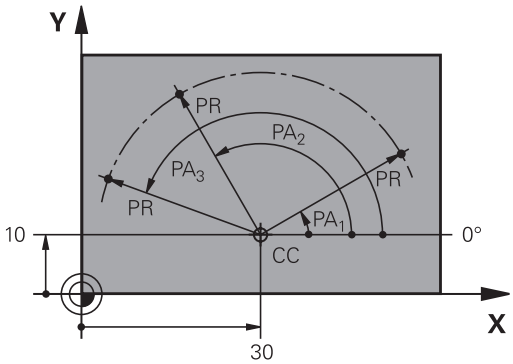
Axă sculă	Axă principală	Axă secundară
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Coordonate polare

Dacă desenul de producţie este dimensionat în coordonate carteziene, şi programul NC trebuie scris utilizând coordonate carteziene. Pentru piesele care conţin arcuri circulare sau unghiuri, este de obicei mai uşor să daţi dimensiunile în coordonate polare.

În timp ce coordonatele carteziene X, Y şi Z sunt tridimensionale şi pot descrie puncte în spaţiu, coordonatele polare sunt bidimensionale şi descriu puncte în plan. Coordonatele polare îşi au originea în centrul unui cerc (CC) sau pol. O poziţie în plan poate fi clar definită de:

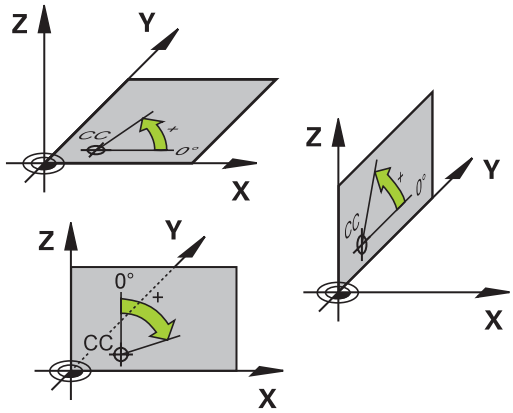
- Raza polară, distanţa de la centrul cercului CC până la poziţie şi de
- Unghiul polar, valoarea unghiului dintre axa de referinţă a unghiului şi linia care conectează centrul cercului CC cu poziţia.



Setarea polului şi a axei de referinţă a unghiului

Polul este setat prin introducerea a două coordonate carteziene într-unul din cele trei planuri. Aceste coordonate setează, de asemenea, axa de referinţă pentru unghiul polar PA.

Coordonate pol (plan)	Axă de referinţă a unghiului
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



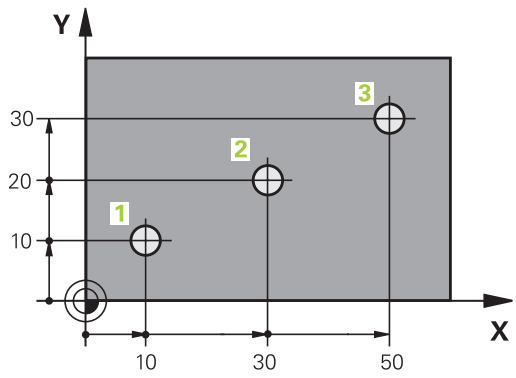
Poziţiile absolute şi incrementale ale piesei de prelucrat

Poziţiile absolute ale piesei de prelucrat

Coordonatele absolute sunt coordonate de poziţie care sunt raportate la originea sistemului de coordonate. Fiecare poziţie de pe piesa de prelucrat este definită în mod unic de către coordonatele absolute.

Exemplul 1: Găuri dimensionate în coordonate absolute

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



Poziţiile incrementale ale piesei de prelucrat

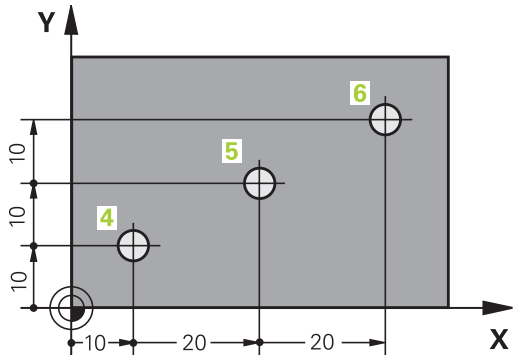
Coordonatele incrementale sunt raportate la ultima poziţie nominală programată a sculei, care serveşte ca origine relativă (imaginară). Când scrieţi un program NC în coordonate incrementale, programaţi scula să se deplaseze cu distanţa dintre poziţiile nominale anterioară şi următoare. În consecinţă, acestea sunt denumite şi dimensiuni legate.

Pentru a programa o poziţie pe coordonate incrementale, introduceţi funcţia „I” înaintea axei.

Exemplul 2: Găuri dimensionate în coordonate incrementale

Coordonatele absolute ale găurii 4
X = 10 mm
Y = 10 mm

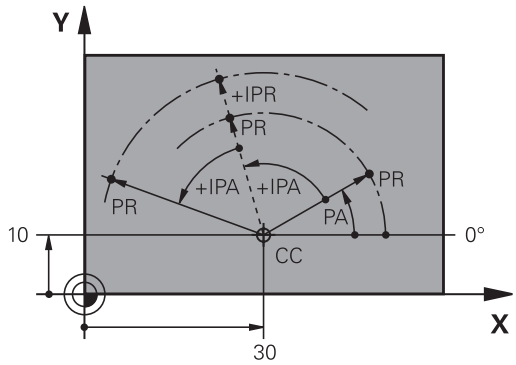
Gaura 5, raportată la 4	Gaura 6, raportată la 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm



Coordonatele polare absolute şi incrementale

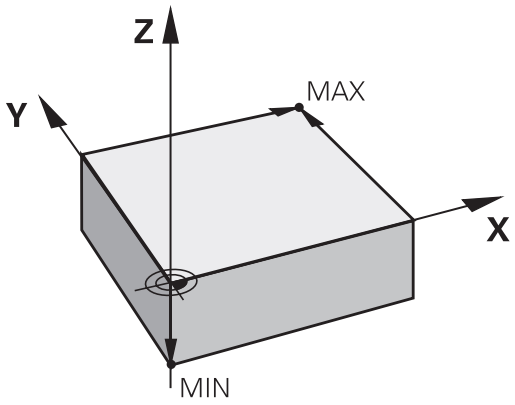
Coordonatele polare absolute se raportează întotdeauna la pol şi la axa de referinţă a unghiului.

Coordonatele polare incrementale se raportează întotdeauna la ultima poziţie nominală programată a sculei.



Selectarea originii

Un desen de producţie identifică un anumit element al piesei de prelucrat, de obicei un colţ, ca origine absolută. Când setaţi originea, aliniaţi în prealabil piesa de prelucrat de-a lungul axelor maşinii, apoi deplasaţi scula pe fiecare axă către o poziţie definită în raport cu piesa de prelucrat. Setaţi afişajul TNC la 0 sau la valoarea unei poziţii cunoscute pentru fiecare poziţie. Astfel stabiliţi sistemul de referinţă pentru piesa de prelucrat, care va fi utilizat pentru afişajul TNC şi pentru programul piesei.



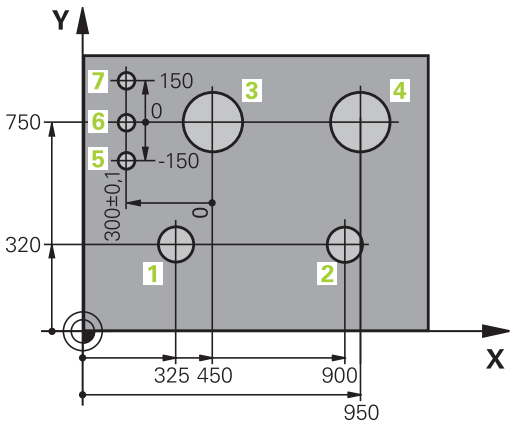
Dacă desenul de producţie este dimensionat pe coordonate relative, pur şi simplu utilizaţi ciclurile de transformare a coordonatelor (consultaţi Manualul utilizatorului pentru cicluri, Cicluri pentru transformarea coordonatelor).

Dacă desenul de producţie nu este dimensionat pentru NC, setaţi originea la o poziţie sau un colţ de pe piesa de prelucrat, de la care este cel mai uşor de măsurat dimensiunile celorlalte poziţii ale piesei de prelucrat.

Modul cel mai rapid, uşor şi exact de a seta originea este utilizarea unui palpator 3-D de la HEIDENHAIN. Consultaţi secţiunea „Setarea originii cu un palpator 3-D” din Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor.

Exemplu

Desenul piesei de lucru conţine găuri (de la 1 la 4) ale căror dimensiuni sunt date în funcţie de o origine absolută cu coordonatele X=0 Y=0. Găurile de la 5 la 7 sunt dimensionate în funcţie de o origine relativă cu coordonatele absolute X=450, Y=750. Cu ciclul **DECALARE DE ORIGINE** puteţi seta temporar originea la poziţia X=450, Y=750, pentru a putea programa găurile de la 5 la 7 fără calcule suplimentare.



3.2 Deschiderea programelor şi introducerea datelor

Organizarea unui program NC în formatul conversaţional HEIDENHAIN

Un program al piesei este alcătuit dintr-o serie de blocuri de program. Ilustraţia din partea dreaptă afişează elementele unui bloc.

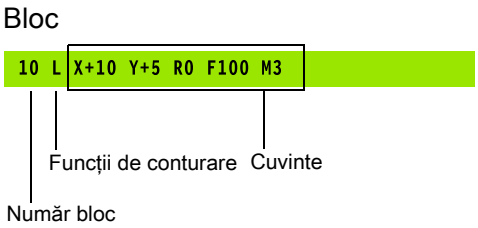
TNC numerotează blocurile în ordine crescătoare.

Primul bloc al unui program este identificat prin **BEGIN PGM**m numele programului şi unitatea de măsurare activă.

Blocurile următoare conţin informaţii referitoare la:

- Piesa de prelucrat brută
- Apelări de scule
- Apropierea de o poziţie de siguranţă
- Vitezele de avans şi viteza broşei, cât şi
- Contururile traseului, ciclurile şi alte funcţii

Ultimul bloc al unui program este identificat prin **END PGM**, numele programului şi unitatea de măsură activă.



> **!** După fiecare apelare de sculă, HEIDENHAIN recomandă întotdeauna avansul transversal într-o poziţie de siguranţă, din care TNC să poată poziţiona scula pentru prelucrare fără a cauza coliziuni!

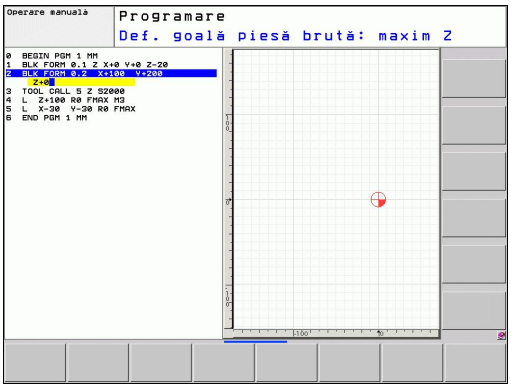
Definirea piesei brute: BLK FORM

Imediat după iniţierea unui program nou, definiţi o piesă de prelucrat brută cuboidală. Dacă doriţi să definiţi piesa brută într-o etapă ulterioară, apăsaţi tasta SPEC FCT, tasta soft PROGRAM DEFAULTS, apoi tasta soft BLK FORM. Această definiţie este necesară pentru caracteristica de simulare grafică a TNC. Muchiile piesei de lucru brute sunt paralele cu axele X, Y şi Z şi pot fi lungi de 100 000 mm. Piesa brută de prelucrat este definită de două din colţurile sale:

- Punct MIN: cele mai mici coordonate X, Y şi Z ale formei brute, introduse ca valori absolute
- Punct MAX: cele mai mari coordonate X, Y şi Z ale formei brute, introduse ca valori absolute sau incrementale

> ⇨ Dacă doriţi să rulaţi un test grafic pentru program, trebuie doar să definiţi piesa brută de prelucrat!

Deschiderea unui nou program de piesă



Introduceţi întotdeauna un program al piesei în modul de operare **PROGRAMARE ŞI EDITARE**. Exemplu de iniţiere de program:

- Selectaţi modul de operare **PROGRAMARE**
- Apelaţi gestionarul de fişiere: Apăsaţi tasta PGM MGT

Selectaţi directorul în care doriţi să stocaţi programul nou:

NUME FIŞIER = ALT.H

- Introduceţi noul nume de program şi confirmaţi înregistrarea cu tasta ENT.
- Selectaţi unitatea de măsură: Apăsaţi tasta soft MM sau INCH. TNC comută configuraţia ecranului şi iniţiază dialogul pentru definirea **BLK FORM** (piesa brută de lucru)

PLAN DE LUCRU ÎN GRAFIC: XY

- Introduceţi axa broşei, de ex. Z

DEFINIŢIE PIESĂ BRUTĂ: MINIM

- Introduceţi în ordine coordonatele X, Y şi Z ale punctului MIN şi confirmaţi fiecare intrare cu tasta ENT

DEFINIŢIE PIESĂ BRUTĂ: MAXIM

- Introduceţi în ordine coordonatele X, Y şi Z ale punctului MAX şi confirmaţi fiecare intrare cu tasta ENT

Exemplu: Afişarea piesei brute în programul NC

0 BEGIN PGM NEW MM	Începutul programului, numele, unitatea de măsură
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Axa broşei, coordonatele punctului MIN
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Coordonatele punctului MAX
3 END PGM NEW MM	Sfârşitul programului, numele, unitatea de măsură

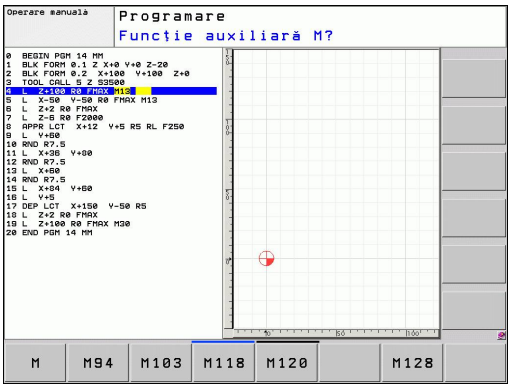
TNC generează automat numerele blocurilor şi blocurile **BEGIN** şi **END**.

Dacă nu doriţi să definiţi o formă brută, anulaţi dialogul din **Plan de lucru în grafic: XY** apăsând tasta DEL.

TNC poate afişa graficele numai dacă latura cea mai scurtă are cel puţin 50 µm lungime şi latura cea mai lungă nu depăşeşte 99 999,999 mm în lungime.

Programarea mişcărilor sculei în conversaţional

Pentru a programa un bloc, iniţiaţi dialogul apăsând o tastă pentru funcţii. În titlul de pe ecran, TNC vă solicită toate informaţiile necesare pentru programarea funcţiei dorite.



> Dacă introduceţi funcţiile DIN/ISO de la o tastatură USB conectată, asiguraţi-vă că scrierea cu majuscule este activă.

Exemplu de bloc de poziţionare

- Deschidere bloc

COORDONATE?

- **10** (Introduceţi coordonata de destinaţie pentru axa X)

- **20** (Introduceţi coordonata de destinaţie pentru axa Y)

- treceţi la următoarea întrebare cu ENT.

COMP. RAZĂ: RL/RR/FĂRĂ COMP.?

- Introduceţi „Fără compensare rază” şi treceţi la întrebarea următoare cu ENT.

VITEZĂ AVANS F=? / F MAX = ENT

- 100 (Introduceţi o viteză de avans de 100 mm/min pentru acest contur de traseu)

- treceţi la următoarea întrebare cu ENT.

FUNCŢIE AUXILIARĂ M?

- Introduceţi **3** (funcţie auxiliară **M3** „Broşă PORNITĂ”).

- TNC încheie acest dialog prin apăsarea pe tasta ENT.

Fereastra blocului de program afişează următoarea linie:

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

Intrare posibilă pentru viteza de avans

Funcţii pentru setarea vitezei de avans	Tastă soft
Avans transversal rapid, nemodal. Excepţie: Dacă este definită înainte de un bloc **APPR**, **FMAX** este valabilă şi pentru deplasarea la un punct auxiliar (consultaţi "Poziţii importante de apropiere şi îndepărtare", Pagină 175)	F MAX
Viteza de avans transversal calculată automat în **TOOL CALL**	F AUTO
Deplasare la viteza de avans programată (unitate de măsură mm/min sau 1/10 inci/min). Cu axele rotative TNC interpretează viteza de avans în grade/min., indiferent dacă programul este scris în mm sau inch	F
Definiţi avansul per rotaţie (unităţi în mm/rot sau inci/rot). Atenţie: În programele inch, FU nu poate fi combinat cu M136	FU
Definiţi avansul per dinte (unităţi în mm/dinte sau inci/dinte). Numărul de dinţi trebuie definit în tabelul de scule, în coloana **CUT.**.	FZ

Funcţii pentru ghidarea conversaţională	Tastă
Ignoraţi întrebarea din dialog	NO ENT
Terminaţi imediat dialogul	END
Abandonaţi dialogul şi ştergeţi blocul	DEL

Capturarea poziţiei reale

TNC vă oferă posibilitatea de a transfera în program poziţia curentă a sculei, de exemplu la:

- Programarea blocului de poziţionare
- Programarea ciclului

Pentru a transfera valorile corecte ale poziţiei, efectuaţi următorii paşi:

- Amplasaţi caseta de introducere în poziţia din blocul în care doriţi să introduceţi valoarea poziţiei

- Selectaţi funcţia Capturare poziţie reală: În rândul de taste soft, TNC afişează axele ale căror poziţii pot fi transferate

- Selectaţi axa: TNC scrie poziţia curentă a axei selectate în caseta de introducere activă

TNC capturează întotdeauna coordonatele centrului sculei în planul de lucru, chiar dacă compensarea razei sculei este activă.

TNC captează întotdeauna coordonatele vârfului sculei în axa sculei, putând astfel să ia întotdeauna în calcul compensarea lungimii active a sculei.

TNC păstrează activ rândul de taste soft pentru selecţia axei până când îl dezactivaţi prin apăsarea din nou a tastei Captare poziţie actuală. Acest comportament rămâne activ chiar dacă salvaţi blocul curent şi deschideţi unul nou cu o tastă pentru funcţie traseu. Dacă selectaţi un element dintr-un bloc în care trebuie să alegeţi o alternativă de introducere cu tastele soft (de ex: pentru compensare rază), atunci TNC închide rândul de taste soft pentru alegerea axelor.

Funcţia de capturare a poziţiei efective nu este posibilă cu un plan de lucru înclinat activ.

Editarea unui program

Nu puteţi edita un program în timp ce este rulat de către TNC într-un mod de operare a maşinii.

În timp ce creaţi sau editaţi un program de piesă, puteţi selecta orice linie doriţi din program sau cuvinte individuale dintr-un bloc, folosind tastele cu săgeţi sau tastele soft:

Funcţie	Tastă soft/ Taste
Deplasare la pagina anterioară	PAGINĂ
Deplasare pagină următoare	PAGINĂ
Deplasare la începutul programului	ÎNCEPUT
Deplasare la sfârşitul programului	SFARŞIT
Modificaţi poziţia pe ecran a blocului curent. Apăsaţi tasta soft pentru a afişa blocurile de program suplimentare, care sunt programate înainte de cel curent	
Modificaţi poziţia pe ecran a blocului curent. Apăsaţi această tastă soft pentru a afişa blocurile suplimentare de program, care sunt programate după cel curent	
Deplasare de la un bloc la următorul	↑ ↓
Selectare cuvinte individuale dintr-un bloc	→ ←
Pentru a selecta un anumit bloc, apăsaţi tasta GOTO, introduceţi numărul blocului dorit şi confirmaţi cu tasta ENT. Sau: Introduceţi pasul numărului de blocuri şi apăsaţi tasta soft N LINES pentru a trece peste numărul de linii introdus, în sus sau în jos	GOTO

Funcţie	Tastă soft/ Tastă
Setaţi cuvântul selectat la zero	CE
Ştergeţi un număr incorect	CE
Eliminaţi un mesaj de eroare (care nu clipeşte)	CE
Ştergeţi cuvântul selectat	NO ENT
Ştergeţi blocul selectat	DEL
Ştergeţi cicluri şi secţiuni de program	DEL
Introduceţi ultimul bloc editat sau şters	INSERARE ULTIMUL BLOC NC

Inserarea de blocuri la orice locaţie dorită

- Selectaţi blocul după care doriţi să introduceţi un bloc nou şi iniţiaţi dialogul

Editarea şi introducerea cuvintelor

- Selectaţi un cuvânt dintr-un bloc şi suprascrieţi-l cu cel nou. Dialogul în limbaj comun este disponibil în timp ce cuvântul este evidenţiat
- Pentru a accepta modificarea, apăsaţi tasta END

Dacă doriţi să introduceţi un cuvânt, apăsaţi în mod repetat tasta săgeată orizontală până la apariţia dialogului dorit. Apoi puteţi introduce valoarea dorită.

Căutarea aceloraşi cuvinte în blocuri diferite

Setaţi tasta soft DESENARE AUTOMATĂ la OPRIT.

- Selectaţi un cuvânt dintr-un bloc: Apăsaţi în mod repetat tasta cu săgeţi până când evidenţierea ajunge pe cuvântul dorit

- Selectaţi un bloc cu tastele cu săgeţi

Cuvântul evidenţiat din noul bloc este acelaşi cu cel selectat anterior.

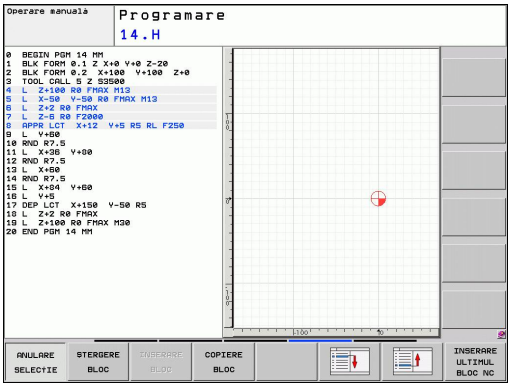
Dacă aţi început o căutare într-un program foarte lung, TNC afişează o fereastră pentru afişarea progresului. Aveţi posibilitatea de a anula căutarea prin intermediul tastei soft.

Căutarea oricărui text

- Selectaţi funcţia de căutare: Apăsaţi tasta soft CĂUTARE. TNC afişează dialogul instantaneu **Căutare text:**
- Introduceţi textul pe care doriţi să-l căutaţi
- Căutarea textului: Apăsaţi tasta soft EXECUTARE

Marcarea, copierea, ştergerea şi inserarea secţiunilor de program

TNC asigură anumite funcţii pentru copierea secţiunilor de program în cadrul unui program NC sau într-un alt program NC - consultaţi tabelul de mai jos.



Pentru a copia o secţiune de program, efectuaţi următorii paşi:

- Selectaţi rândul de taste soft care conţine funcţiile de marcare
- Selectaţi primul (ultimul) bloc al secţiunii pe care doriţi s-o copiaţi
- Pentru a marca primul (ultimul) bloc, apăsaţi tasta soft SELECTARE BLOC. TNC evidenţiază primul caracter al blocului şi apare tasta soft ANULARE SELECŢIE
- Deplasaţi cursorul luminos pe ultimul (primul) bloc al secţiunii de program pe care doriţi să o copiaţi sau ştergeţi. TNC afişează blocurile marcate cu o culoare diferită. Puteţi opri în orice moment funcţia de marcare, apăsând tasta soft ANULARE SELECŢIE
- Pentru a copia secţiunea de program selectată, apăsaţi tasta soft COPIERE BLOC. Pentru a şterge secţiunea de program selectată, apăsaţi tasta soft ŞTERGERE BLOC. TNC stochează blocul selectat
- Utilizând tastele cu săgeţi, selectaţi blocul după care doriţi să inseraţi secţiunea de program copiată (ştearsă)

> ⇨ Pentru a insera secţiunea într-un alt program, selectaţi programul corespunzător utilizând gestionarul de fişiere şi apoi marcaţi blocul după care doriţi să inseraţi blocul copiat.

- Pentru a insera blocul, apăsaţi tasta soft INSERARE BLOC
- Pentru a opri funcţia de marcare, apăsaţi tasta soft ANULARE SELECŢIE

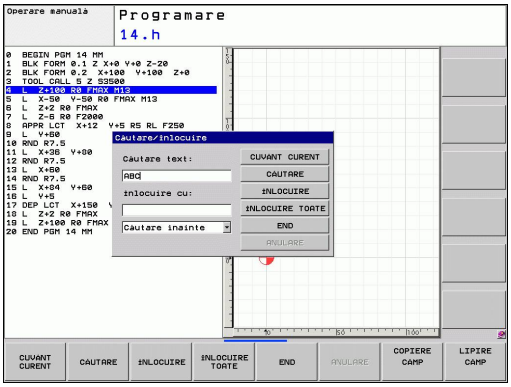
Funcţie	Tastă soft
Activaţi funcţia de marcare	SELECTARE BLOC
Dezactivaţi funcţia de marcare	ANULARE SELECŢIE
Ştergeţi blocul marcat	DECUPARE BLOC
Inseraţi blocul stocat în memoria tampon	INSERARE BLOC
Copiaţi blocul marcat	COPIERE BLOC

Funcţia TNC de căutare

Cu funcţia de căutare a TNC puteţi căuta orice text din cadrul unui program şi îl puteţi înlocui cu unul nou, dacă este nevoie.

Căutarea oricărui text

- Dacă este nevoie, selectaţi blocul care conţine cuvântul pe care doriţi să-l căutaţi



CĂUTARE

- Selectaţi funcţia de căutare: TNC suprapune fereastra de căutare şi afişează funcţiile de căutare disponibile în rândul de taste soft (consultaţi tabelul de funcţii de căutare)

X

- **+40** (Introduceţi textul pe care doriţi să îl căutaţi. Căutarea este sensibilă la litere mari şi mici.)

CĂUTARE

- Porniţi procesul de căutare: TNC trece la următorul bloc care conţine textul pe care-l căutaţi

CĂUTARE

- Repetaţi procesul de căutare: TNC trece la următorul bloc care conţine textul pe care-l căutaţi

END

- Opriţi funcţia de căutare

Căutarea/Înlocuirea unui text

Funcţia de căutare/înlocuire nu este posibilă dacă
- un program este protejat
- programul este rulat de către TNC în momentul respectiv

Când utilizaţi funcţia ÎNLOCUIRE TOATE, aveţi grijă să nu înlocuiţi în mod accidental un text pe care nu doriţi să îl modificaţi. Odată înlocuit, textul respectiv nu poate fi înlocuit.

- Dacă este nevoie, selectaţi blocul care conţine cuvântul pe care doriţi să-l căutaţi

CĂUTARE
- Selectaţi funcţia de căutare: TNC suprapune fereastra de căutare şi afişează funcţiile de căutare disponibile în rândul de taste soft

X
- Introduceţi textul pe care doriţi să îl căutaţi. Reţineţi că procesul de căutare ţine cont de majuscule/minuscule. Apoi confirmaţi cu tasta ENT

Z
- Introduceţi textul pe care doriţi să îl inseraţi. Reţineţi că intrarea ţine cont de majuscule/minuscule

CĂUTARE
- Porniţi procesul de căutare: TNC trece la următorul bloc ce conţine textul pe care îl căutaţi

ÎNLOCUIRE
- Pentru a înlocui textul şi a trece apoi la următoarea apariţie a acestuia, apăsaţi tasta soft ÎNLOCUIRE. Pentru a înlocui toate apariţiile textului, apăsaţi tasta soft ÎNLOCUIRE TOATE. Pentru a omite textul şi a trece la următoarea apariţie a acestuia, apăsaţi tasta soft CĂUTARE

END
- Opriţi funcţia de căutare

3.3 Gestionarul de fişiere: Noţiuni fundamentale

Fişiere

Fişiere din TNC	Tip
Programe	
în format HEIDENHAIN	.H
în format DIN/ISO	.I
Tabele pentru	
Scule	.T
Schimbătoare de scule	.TCH
Origini	.D
Puncte	.PNT
Presetări	.PR
Palpatoare	.TP
Fişiere de rezervă	.BAK
Date dependente (de ex., elemente de structură)	.DEP
Texte ca	
fişiere ASCII	.A
Fişiere de protocol	.TXT
Fişiere de asistenţă	.CHM

3.3 Gestionarul de fişiere: Noţiuni fundamentale

Când scrieţi un program al piesei pe TNC, trebuie să introduceţi în prealabil un nume de program. TNC salvează programul pe hard disk sub forma unui fişier cu acelaşi nume. TNC poate salva texte şi tabele ca fişiere.

TNC furnizează o fereastră specială pentru gestionarea fişierelor, în care puteţi găsi şi gestiona cu uşurinţă fişierele. De aici puteţi apela, copia, redenumi şi şterge fişiere.

Cu TNC, puteţi gestiona şi salva fişiere cu dimensiuni de până la **2 GB.**

> ⇨ În funcţie de setare, TNC creează un fişier de backup (*.bak) după editarea şi salvarea programelor NC. Aceasta poate reduce spaţiul de memorie disponibil.

Nume fişiere

Când stocaţi programe, tabele şi texte ca fişiere, TNC adaugă o extensie separată de un punct, la numele fişierului. Această extensie indică tipul fişierului.

Nume fişier	Tip fişier
PROG20	.H

Numele de fişiere nu trebuie să depăşească 25 de caractere, în caz contrar TNC nu poate afişa numele complet.

Numele fişierelor de pe TNC trebuie să respecte acest standard: Specificaţiile deschise de bază ale grupului versiunea 6 IEEE Std 1003.1, ediţia 2004 (Posix-Standard). În consecinţă, numele de fişiere pot include caracterele de mai jos:

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 . _ -

Nu trebuie să utilizaţi niciun alt caracter în numele de fişiere pentru a preveni orice probleme de transfer al fişierelor.

> ⇨ Limita maximă pentru cale şi numele fişierului împreună este de 82 de caractere, consultaţi "Căi", Pagină 98.

Backup de date

Recomandăm salvarea pe un calculator a programelor şi a fişierelor noi, la intervale regulate.

Freeware-ul TNCremo NT pentru transmiterea datelor de la HEIDENHAIN reprezintă o metodă simplă şi convenabilă pentru realizarea backup-ului de date stocate pe TNC.

În plus, aveţi nevoie de un suport de date, pe care să fie stocate toate datele specifice maşinii, precum programul PLC, parametrii maşinii etc. Cereţi ajutorul producătorului maşinii, dacă este cazul.

Ştergeţi periodic fişierele de care nu mai aveţi nevoie, pentru ca să existe întotdeauna suficient spaţiu pe hard disk-ul TNC pentru fişierele de sistem (precum tabelul de scule).

3.4 Lucrul cu gestionarul de fişiere

Directoare

Pentru a asigura găsirea cu uşurinţă a fişierelor, vă recomandăm să organizaţi hard disk-ul în directoare. Puteţi împărţi un director în mai multe directoare, denumite subdirectoare. Cu tasta –/+ sau ENT puteţi afişa sau ascunde subdirectoarele.

Căi

O cale indică unitatea şi toate directoarele şi subdirectoarele în care este salvat un fişier. Numele individuale sunt separate de o bară oblică inversă „\”.

Calea, inclusiv toate caracterele unităţii, directorul şi numele fişierului, inclusiv extensia, nu poate depăşi 82 de caractere!

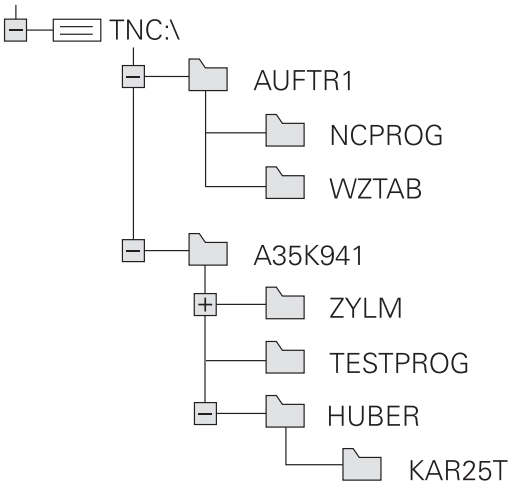
Denumirile unităţii nu trebuie să includă mai mult de 8 litere mari.

Exemplu

Pe unitatea TNC:\ a fost creat directorul **AUFTR1**. Apoi, în directorul **AUFTR1** a fost creat subdirectorul NCPROG şi programul de piesă PROG1.H a fost copiat în acesta. Programul piesei are acum următoarea cale:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

Schema din partea dreaptă ilustrează un exemplu al afişajului unui director cu diferite căi.



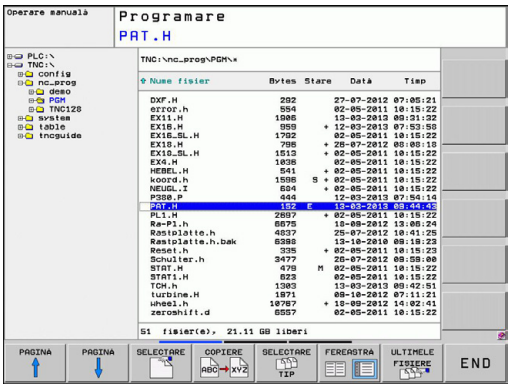
Prezentare generală: Funcţiile gestionarului de fişiere

Funcţie	Tastă soft	Pagina
Copierea unui singur fişier	COPIERE ABC → XYZ	102
Afişarea unui anumit tip de fişier	SELECTARE TIP	101
Crearea unui fişier nou	FIŞIER NOU	102
Afişarea a cel puţin 10 fişiere selectate	ULTIMELE FIŞIERE	105
Ştergerea unui fişier sau director	ŞTERGERE	106
Marcarea unui fişier	ETICHETA	107
Redenumirea unui fişier	REDENUM. ABC = XYZ	108
Protejarea unui fişier împotriva editării şi ştergerii	PROTECTIE	109
Anularea protecţiei fişierului	ANUL.PROT	109
Importul tabelelor de scule	IMPORT TABEL TIEREN	152
Gestionarea unităţilor de reţea	REŢEA	112
Selectarea editorului	SELECTARE EDITOR	109
Sortarea fişierelor după proprietăţi	SORTARE	108
Copierea unui director	COP. DIR.	104
Ştergerea directorului cu toate subdirectoarele	ŞTERG. TOT	
Afişarea tuturor directoarelor unei anumite unităţi	ACTUAL ARBORE	
Redenumirea unui director	REDENUM. ABC = XYZ	
Crearea unui director nou	DIRECTOR NOU	

Apelarea gestionarului de fişiere

PGM MGT

- Apăsaţi tasta PGM MGT: TNC afişează fereastra gestionarului de fişiere (consultaţi ilustraţia pentru a vedea setarea prestabilită. Dacă TNC afişează o altă configuraţie de ecran, apăsaţi tasta soft WINDOW)



Fereastra îngustă din partea stângă prezintă unităţile şi directoarele disponibile. Unităţile indică dispozitive pe care sunt stocate sau transferate date. Una dintre unităţi este hard disk-ul TNC. Celelalte unităţi sunt interfeţele (RS232, Ethernet), care pot fi utilizate, de exemplu, pentru conectarea unui calculator personal. Un director este identificat întotdeauna printr-un simbol de folder în stânga şi un nume de director în dreapta. Subdirectoarele sunt indicate in dreapta, sub directoarele rădăcină. Un triunghi în faţa simbolului de dosar arată că există alte subdirectoare, care pot fi afişate cu tasta –/+ sau ENT.

Fereastra largă din dreapta vă prezintă toate fişierele stocate în directorul selectat. Fiecare fişier este afişat cu informaţii suplimentare, ilustrate în tabelul de mai jos.

Afişare	Semnificaţie
Nume fişier	Nume din maxim 25 caractere
Tip	Tip fişier
Bytes	Dimensiune fişier în octeţi
Stare	Proprietăţi fişier:
E	Programul este selectat în modul de operare Programare
S	Programul este selectat în modul de operare Rulare test
M	Programul este selectat într-un mod de operare Rulare program
	Fişierul este protejat împotriva ştergerii şi editării
	Fişierul este protejat împotriva ştergerii şi editării, deoarece este în curs de rulare
Dată	Data ultimei editări a fişierului
Oră	Ora ultimei editări a fişierului

Selectarea unităţilor, a directoarelor şi a fişierelor

- Apelaţi gestionarul de fişiere

Utilizaţi tastele cu săgeţi sau tastele soft pentru a muta cursorul luminos în poziţia dorită de pe ecran:

- Mută cursorul luminos de la fereastra din stânga la cea din dreapta şi invers

- Mută cursorul luminos în sus şi în jos în interiorul unei ferestre

- Mută cursorul luminos o pagină mai sus sau mai jos în interiorul unei ferestre

Pasul 1: Alegeţi unitatea

- Mutaţi cursorul la unitatea dorită din fereastra din stânga

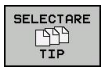
- Pentru a selecta o unitate, apăsaţi tasta soft SELECT sau

- Apăsaţi tasta ENT

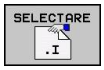
Pasul 2: Selectaţi un director

- Mutaţi cursorul la directorul dorit în fereastra din stânga— fereastra din dreapta afişează automat toate fişierele din directorul evidenţiat

Pasul 3: Selectaţi un fişier



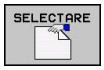
- Apăsaţi tasta soft SELECTARE TIP



- Apăsaţi tasta soft pentru tipul de fişier dorit sau

- Pentru a afişa toate fişierele, apăsaţi pe tasta soft AFIŞARE TOATE sau

- Mutaţi evidenţierea la fişierul dorit din fereastra din dreapta



- Apăsaţi tasta soft SELECT sau

- Apăsaţi tasta ENT

TNC deschide fişierul selectat în modul de operare din care aţi apelat gestionarul de fişiere

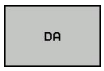
Crearea unui director nou

Deplasaţi cursorul luminos din fereastra din stânga, în directorul în care doriţi să creaţi un subdirector

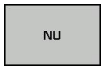
- **NEW** (introduceţi numele noului director)

- Apăsaţi tasta ENT

DIRECTORY \CREATE NEW ?



- Apăsaţi tasta soft DA pentru a confirma sau



- Abandonaţi cu tasta soft NU.

Crearea unui fişier nou

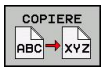
- Selectaţi directorul în care doriţi să creaţi fişierul nou.

- **NEW** Introduceţi numele fişierului nou cu extensia de fişier şi confirmaţi cu ENT sau

- Deschideţi un dialog pentru a crea un fişier nou, **NEW** Introduceţi noul nume de fişier cu extensia fişierului şi confirmaţi cu ENT.

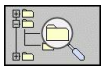
Copierea unui singur fişier

- Deplasaţi cursorul luminos pe fişierul pe care doriţi să-l copiaţi



- Apăsaţi tasta soft COPIERE pentru a selecta funcţia de copiere. TNC deschide o fereastră contextuală

- Introduceţi numele fişierului destinaţie şi confirmaţi intrarea cu tasta ENT sau cu tasta soft OK: TNC copiază fişierul în directorul activ sau în directorul destinaţie selectat. Fişierul original este păstrat sau



- Apăsaţi tasta soft Director destinaţie, pentru a apela fereastra contextuală în care se poate alege directorul destinaţie prin apăsarea tastei ENT sau a tastei soft OK: TNC va copia fişierul în directorul selectat. Fişierul original este păstrat.

Când procesul de copiere a fost început cu tasta soft ENT sau OK, TNC afişează o fereastră contextuală cu un indicator de progres.

Copierea fişierelor într-un alt director

- Selectaţi o configuraţie de ecran cu cele două ferestre de dimensiuni egale
- Pentru a afişa directoare în ambele ferestre, apăsaţi tasta soft CALE

În fereastra din dreapta

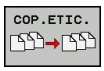
- Deplasaţi cursorul luminos pe directorul în care doriţi să copiaţi fişierele şi afişaţi fişierele din acest director cu tasta ENT

În fereastra din stânga

- Selectaţi directorul care conţine fişierele pe care doriţi să le copiaţi şi apăsaţi tasta ENT pentru a le afişa

- Apelaţi funcţiile de marcare a fişierului

- Deplasaţi cursorul luminos pe fişierul pe care doriţi să îl copiaţi şi etichetaţi-l. Dacă doriţi, puteţi marca mai multe fişiere în acest fel



- Copiaţi fişierele marcate în directorul destinaţie

Funcţii de marcare suplimentare: consultaţi "Etichetarea fişierelor", Pagină 107.

Dacă există fişiere marcate în ferestrele din stânga şi din dreapta, TNC copiază din directorul în care se află cursorul luminos.

Suprascrierea fişierelor

Dacă copiaţi fişiere într-un director în care sunt stocate alte fişiere cu acelaşi nume, TNC vă va întreba dacă doriţi să suprascrieţi fişierele din directorul destinaţie:

- Pentru a suprascrie toate fişierele (cu caseta „Fişiere existente” selectată), apăsaţi tasta soft OK sau
- Apăsaţi tasta soft ANULARE dacă nu doriţi suprascrierea niciunui fişier

Dacă doriţi să suprascrieţi un fişier protejat, trebuie să bifaţi caseta „Fişiere protejate” sau să anulaţi procesul de copiere.

Copierea unui tabel

Importul liniilor într-un tabel

Dacă copiaţi un tabel într-un tabel existent, puteţi suprascrie liniile individuale cu tasta soft REPLACE FIELDS. Premise:

- Tabelul destinaţie trebuie să existe
- Fişierul de copiat trebuie să conţină numai liniile pe care doriţi să le înlocuiţi
- Ambele tabele trebuie să aibă aceeaşi extensie de fişier

Funcţia **REPLACE FIELDS** este utilizată pentru a suprascrie linii în tabelul destinaţie. Pentru a evita pierderea datelor, creaţi o copie backup a tabelului original.

Exemplu

Cu un prestabilizator de sculă aţi măsurat lungimea şi raza a zece scule noi. Prestabilizatorul de sculă generează apoi tabelul de scule TOOL_Import.T cu 10 linii (pentru cele 10 scule).

- Copiaţi acest tabel din suportul extern de date în orice director
- Copiaţi tabelul creat extern peste cel existent, utilizând gestionarea TNC a fişierelor. TNC vă întreabă dacă doriţi să suprascrieţi tabelul de scule TOOL.T existent:
- Dacă apăsaţi tasta soft **DA**, TNC va suprascrie complet tabelul de scule TOOL.T curent. După acest proces de copiere, noul tabel TOOL.T va fi alcătuit din 10 linii.
- Sau apăsaţi tasta soft **REPLACE FIELDS** pentru ca TNC să suprascrie cele 10 linii în fişierul TOOL.T. Datele din celelalte linii rămân neschimbate.

Extragerea liniilor dintr-un tabel

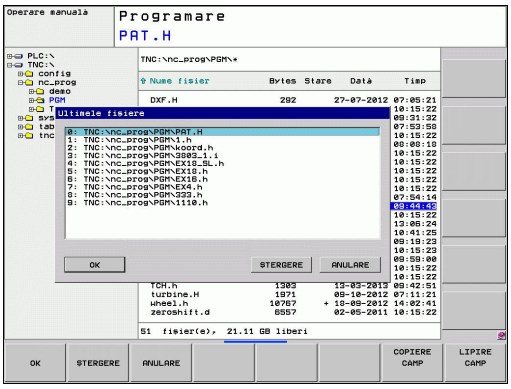
Puteţi selecta una sau mai multe linii dintr-un tabel şi le puteţi salva într-un tabel separat.

- Deschideţi tabelul din care doriţi să copiaţi linii
- Utilizaţi tastele cu săgeţi pentru a selecta prima linie care va fi copiată
- Apăsaţi tasta soft **FUNCŢII ADIŢIONALE**
- Apăsaţi tasta soft **ETICHETĂ**
- Selectaţi linii suplimentare, dacă este necesar
- Apăsaţi tasta soft **SAVE AS**
- Introduceţi un nume pentru tabelul în care vor fi salvate liniile selectate

Copierea unui director

- Deplasaţi cursorul luminos în fereastra din dreapta, pe directorul pe care doriţi să-l copiaţi
- Apăsaţi tasta soft COPY: TNC deschide fereastra pentru selectarea directorului destinaţie
- Selectaţi directorul destinaţie şi confirmaţi cu tasta soft ENT sau OK: TNC copiază directorul selectat şi toate subdirectoarele sale în directorul destinaţie selectat

Selectarea unuia din ultimele fişiere selectate



- Apelaţi gestionarul de fişiere

- Afişaţi ultimele 10 fişiere selectate: Apăsaţi tasta soft ULTIMELE FIŞIERE

Utilizaţi tastele cu săgeţi pentru a deplasa cursorul pe fişierul pe care doriţi să-l selectaţi:

- Mută evidenţierea în sus şi în jos în interiorul unei ferestre

- Pentru a selecta fişierul, apăsaţi tasta soft OK sau

- Apăsaţi tasta ENT

Ştergerea unui fişier

Atenţie: Se pot pierde date!
După ce ştergeţi fişierele, acestea nu mai pot fi recuperate!

- Deplasaţi cursorul luminos pe fişierul pe care doriţi să-l ştergeţi

- Pentru a selecta funcţia de ştergere, apăsaţi tasta soft ŞTERGERE. TNC vă cere să confirmaţi dacă doriţi să ştergeţi fişierul
- Pentru a confirma ştergerea, apăsaţi tasta soft OK sau
- Pentru a anula ştergerea, apăsaţi tasta soft ANULARE

Ştergerea unui director

Atenţie: Se pot pierde date!
După ce ştergeţi fişierele, acestea nu mai pot fi recuperate!

- Deplasaţi cursorul luminos pe directorul pe care doriţi să-l ştergeţi

- Pentru a selecta funcţia de ştergere, apăsaţi tasta soft ŞTERGERE. TNC vă cere să confirmaţi dacă doriţi într-adevăr să ştergeţi directorul cu toate subdirectoarele şi fişierele sale
- Pentru a confirma ştergerea, apăsaţi tasta soft OK sau
- Pentru a anula ştergerea, apăsaţi pe tasta soft ANULARE

Etichetarea fişierelor

Funcţia de marcare	Tastă soft
Marcarea unui singur fişier	ETICHET. FIŞIER
Marcarea tuturor fişierelor din director	ETICHET. TOATE FIŞIERELE
Anularea marcării unui singur fişier	ANUL.ETIC FIŞIER
Anularea marcării tuturor fişierelor	ANUL.ETIC TOATE FIŞIERELE
Copierea tuturor fişierelor marcate	COP.ETIC.

Anumite funcţii, precum copierea sau ştergerea fişierelor, pot fi utilizate nu numai pentru fişiere individuale, dar şi pentru mai multe fişiere simultan. Pentru a marca mai multe fişiere, efectuaţi următorii paşi:

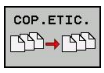
- Deplasaţi cursorul luminos la primul fişier

- Pentru a afişa funcţiile de marcare, apăsaţi tasta soft TAG.

- Marcaţi un fişier apăsând tasta soft TAG FILE.

- Deplasaţi evidenţierea la următorul fişier pe care doriţi să îl marcaţi: Funcţionează doar cu tastele soft. Nu folosiţi tastele cu săgeţi!

- Pentru a marca şi alte fişiere, apăsaţi tasta soft MARCARE FIŞIERE etc.

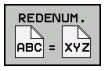


- Pentru a copia fişierele etichetate, apăsaţi tasta soft COPIERE ETICHETĂ sau

- Ştergeţi fişierele etichetate apăsând tasta soft END, pentru a opri funcţiile de marcare, apoi tasta soft ŞTERGERE, pentru a şterge fişierele etichetate

Redenumirea unui fişier

- Deplasaţi cursorul luminos pe fişierul pe care doriţi să-l redenumiţi



- Selectaţi funcţia de redenumire
- Introduceţi numele fişierului nou; tipul fişierului nu poate fi modificat
- Pentru a redenumi: Apăsaţi tasta soft OK sau tasta ENT

Sortarea fişierelor

- Selectaţi directorul în care doriţi să sortaţi fişierele

- Selectaţi tasta soft SORTARE
- Selectaţi tasta soft cu criteriul de afişare corespunzător

Funcţii suplimentare

Protejarea unui fişier / Anularea protecţiei unui fişier

- Deplasaţi cursorul luminos pe fişierul pe care doriţi să-l protejaţi

- Pentru a selecta funcţiile suplimentare, apăsaţi tasta soft FUNCŢII ADIŢIONALE

- Pentru a activa protecţia fişierului, apăsaţi tasta soft PROTECŢIE. Fişierul are acum starea P

- Pentru a anula protecţia fişierului, apăsaţi tasta soft NEPROTEJAT

Selectarea editorului

- Deplasaţi cursorul luminos în fereastra din dreapta, pe fişierul pe care doriţi să-l deschideţi

- Pentru a selecta funcţiile suplimentare, apăsaţi tasta soft FUNCŢII ADIŢIONALE

- Pentru a selecta editorul cu care veţi deschide fişierul selectat, apăsaţi tasta soft ALEGE EDITOR
- Marcaţi editorul dorit
- Apăsaţi tasta soft OK pentru a deschide fişierul

Conectarea/deconectarea unui dispozitiv USB

- Deplasaţi cursorul luminos în fereastra din stânga

- Pentru a selecta funcţiile suplimentare, apăsaţi tasta soft FUNCŢII ADIŢIONALE
- Schimbaţi rândul de taste soft

- Căutarea unui dispozitiv USB
- Pentru a deconecta un dispozitiv USB, deplasaţi cursorul luminos pe dispozitivul USB

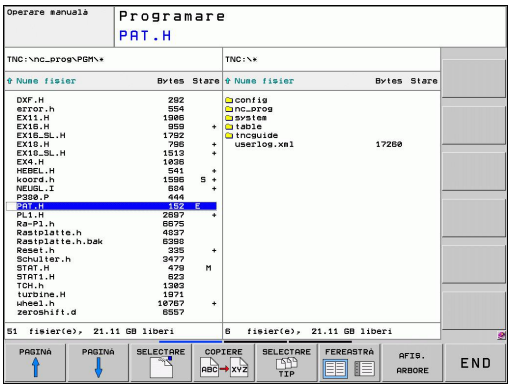
- Deconectaţi dispozitivul USB

Pentru informaţii suplimentare: consultaţi "Dispozitive USB la TNC", Pagină 113.

Transfer de date la/de la un mediu de date extern

Înainte de a putea transfera date pe un suport de date extern, trebuie să configuraţi interfaţa de date, consultaţi "Configurarea interfeţelor de date", Pagină 472.

În funcţie de software-ul pentru transferul de date pe care îl utilizaţi, este posibil să apară uneori probleme când transmiteţi date printr-o interfaţă serială. Acestea pot fi remediate prin repetarea transmisiei.



PGM MGT

- Apelaţi gestionarul de fişiere

FEREASTRA

- Selectaţi configuraţia de ecran pentru transferul de date: apăsaţi tasta soft WINDOW. TNC afişează toate fişierele din directorul curent în jumătatea din stânga a ecranului. În jumătatea dreaptă a ecranului afişează toate fişierele salvate în directorul rădăcină (TNC:\ ).

Utilizaţi tastele cu săgeţi pentru a evidenţia fişierele pe care doriţi să le transferaţi:

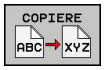
- Mută evidenţierea în sus şi în jos în interiorul unei ferestre

- Mută evidenţierea de la fereastra din dreapta la cea din stânga şi invers

Dacă doriţi să copiaţi de pe TNC pe un suport extern de date, deplasaţi cursorul luminos din fereastra din stânga pe fişierul pe care doriţi să îl transferaţi.

Dacă doriţi să copiaţi de pe un suport extern de date pe TNC, deplasaţi cursorul luminos din fereastra din dreapta pe fişierul pe care doriţi să îl transferaţi.

- Pentru a selecta altă unitate sau director: Apăsaţi tasta soft pentru selectarea directorului. TNC deschide o fereastră contextuală. Selectaţi directorul dorit în fereastra contextuală utilizând tastele cu săgeţi şi tasta ENT.



- Transferarea unui singur fişier: Apăsaţi tasta soft COPIERE sau

- Pentru a transfera mai multe fişiere, apăsaţi tasta soft TAG (din al doilea rând de taste soft, consultaţi „Etichetarea fişierelor”, pagina 111)

- Confirmaţi cu tasta OK sau cu tasta ENT. Pe TNC apare o fereastră de stare, care vă informează cu privire la progresul procesului de copiere sau

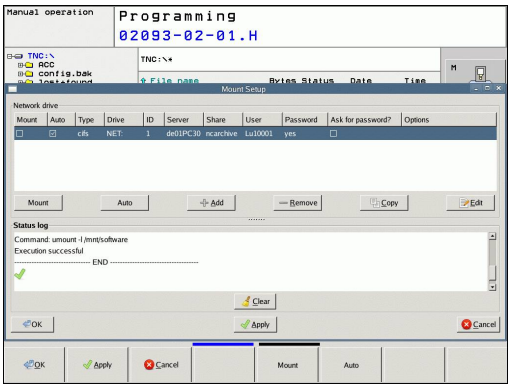
- Pentru a opri transferul de date, mutaţi evidenţierea în fereastra din stânga şi apăsaţi tasta soft WINDOW. Este afişată din nou fereastra standard a managerului de fişiere

Pentru a selecta alt director din afişajul cu ecran divizat, apăsaţi tasta soft ARATĂ STRUCTURĂ. Dacă apăsaţi tasta soft ARATĂ FIŞIERE, TNC afişează conţinutul directorului selectat!

TNC într-o reţea

Pentru a conecta placa Ethernet la reţea, consultaţi "Interfaţă Ethernet".

TNC jurnalizează mesajele de eroare din timpul funcţionării reţelei – consultaţi "Interfaţă Ethernet".



Dacă TNC este conectat la o reţea, fereastra directorului afişează unităţile suplimentare (consultaţi ilustraţia). Toate funcţiile descrise mai sus (selectarea unei unităţi, copierea fişierelor etc.) sunt valabile şi pentru unităţile de reţea, în cazul în care deţineţi drepturile corespunzătoare.

Conectarea şi deconectare unei unităţi de reţea

PGM MGT

- Pentru a apela gestionarul de fişiere, apăsaţi tasta PGM MGT. Dacă este necesar, apăsaţi tasta soft FEREASTRĂ pentru a configura ecranul după modelul din dreapta sus

RETEA

- Pentru a selecta setările de reţea: Apăsaţi tasta soft REŢEA (al doilea rând de taste soft).
- Pentru a gestiona unităţile de reţea: Apăsaţi tasta soft DEFINIRE CONEXIUNE REŢEA. Într-o fereastră TNC afişează unităţile de reţea disponibile pentru acces. Tastele soft descrise mai jos sunt utilizate pentru a defini conexiunea pentru fiecare unitate

Funcţie	Tastă soft
Stabiliţi conexiunea la reţea. În cazul în care conexiunea este activă, TNC marchează coloana **Montare**.	**Conectare**
Deconectaţi conexiunea la reţea	**Delogare**
Stabilire automată a conexiunii de reţea la pornirea TNC. TNC marchează coloana **Auto**, în cazul în care conexiunea este stabilită automat.	**Auto**
Configuraţi noua conexiune la reţea	**Adăugare**
Ştergeţi conexiunea la reţea existentă	**Eliminare**
Copiaţi conexiunea la reţea	**Copiere**
Editaţi conexiunea la reţea	**Prelucrare**
Goliţi fereastra de stare	**Şterge**

Dispozitive USB la TNC

Efectuarea de copii de rezervă pentru date de pe sau încărcarea pe TNC este extrem de simplă cu dispozitivele USB. TNC acceptă următoarele dispozitive USB:

- Unităţi de dischetă cu sistem de fişiere FAT/VFAT
- Stick-uri de memorie cu sistem fişiere FAT/VFAT
- Hard disk-uri cu sistem fişiere FAT/VFAT
- Unităţi de CD-ROM cu sistem de fişiere Joliet (ISO 9660)

TNC detectează automat aceste tipuri de dispozitive USB când sunt conectate. TNC nu acceptă dispozitive USB cu alte sisteme de fişiere (precum NTFS). TNC afişează mesajul de eroare **USB: TNC nu acceptă dispozitivul** când conectaţi un astfel de dispozitiv.

TNC afişează, de asemenea, mesajul de eroare **USB:TNC nu acceptă dispozitivul** când conectaţi un hub USB. În acest caz, confirmaţi mesajul cu tasta CE.

Teoretic, ar trebui să puteţi conecta la TNC toate dispozitivele USB cu sistemele de fişiere amintite mai sus. Este posibil ca un dispozitiv USB să nu fie identificat corect de dispozitivul de control. În astfel de cazuri, utilizaţi alt dispozitiv USB.

Dispozitivele USB apar în arborele de directoare ca unităţi separate. Prin urmare, puteţi utiliza funcţiile de gestionare a fişierelor descrise în capitolele anterioare.

Producătorul maşinii poate asigna nume permanente dispozitivelor USB. Consultaţi manualul maşinii.

Pentru a scoate un dispozitiv USB, efectuaţi următorii paşi:

- Apelaţi managerul de fişiere: Apăsaţi tasta PGM MGT

- Selectaţi fereastra din stânga cu tasta săgeată

- Utilizaţi tastele cu săgeţi pentru a selecta dispozitivul USB pe care doriţi să-l deconectaţi

- Parcurgeţi rândul de taste soft

- Selectaţi funcţiile suplimentare

- Selectaţi funcţia pentru eliminarea dispozitivelor USB. TNC deconectează dispozitivul USB din arborele de directoare

- Ieşiţi din gestionarul de fişiere

Pentru a restabili conexiunea cu un dispozitiv USB care a fost eliminat, apăsaţi următoarea tastă soft:

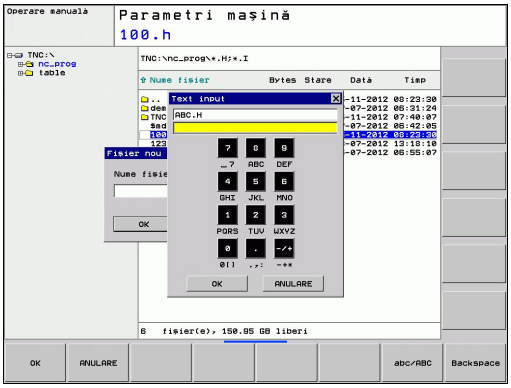
- Selectaţi funcţia pentru reconectarea dispozitivelor USB

4

Programare: Mijloace auxiliare de programare

4.1 Tastatură pe ecran

Dacă utilizaţi versiunea compactă (fără tastatură alfabetică) TNC 320, puteţi să introduceţi litere şi caractere speciale cu tastatura de pe ecran sau de la o tastatură de PC conectată prin intermediul unui port USB.



Introduceţi textul de la tastatura ecranului

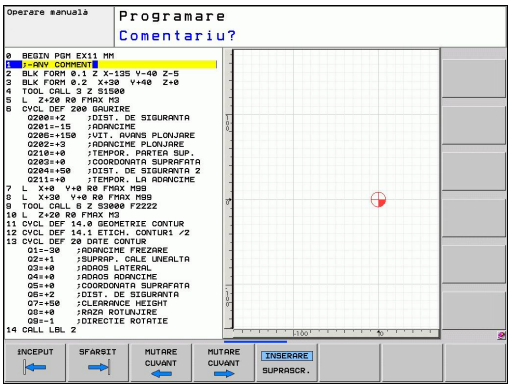
- Apăsaţi tasta GOTO, dacă doriţi să introduceţi litere, de exemplu numele unui program sau al unui director, folosind tastatura de pe ecran
- TNC deschide o fereastră în care câmpul numeric este afişat împreună cu literele corespunzătoare atribuite
- Puteţi deplasa cursorul la caracterul dorit apăsând în mod repetat tasta corespunzătoare
- Aşteptaţi până când caracterul selectat este transferat în câmpul de introducere, înaintea introducerii altui caracter
- Folosiţi tasta soft OK pentru a introduce textul in câmpul deschis

Utilizaţi tasta soft abc/ABC pentru a alege caractere mici sau mari. Dacă producătorul maşinii a definit şi alte caractere speciale, le puteţi apela cu tasta soft CARACTER SPECIAL şi le puteţi insera. Pentru a şterge caractere individuale, folosiţi tasta soft Backspace.

4.2 Adăugarea comentariilor

Aplicaţie

Puteţi adăuga comentarii într-un program de piesă pentru a explica paşii programului sau pentru a face note generale.



Dacă TNC nu poate afişa comentariul complet pe ecran, este afişat semnul **>>**.

Ultimul caracter dintr-un bloc de comentarii nu trebuie să aibă semnul tilda (~).

Există trei metode de adăugare a comentariilor.

Introducerea comentariilor în timpul programării

- Introduceţi datele pentru un bloc de program, apoi apăsaţi tasta punct şi virgulă „;” de pe tastatura alfabetică — TNC afişează dialogul instantaneu **COMENTARIU?**
- Introduceţi comentariul şi finalizaţi blocul apăsând tasta END

Inserarea comentariilor după introducerea programului

- Selectaţi blocul în care doriţi să adăugaţi un comentariu
- Selectaţi ultimul cuvânt din bloc cu ajutorul tastei cu săgeată dreapta: La sfârşitul blocului va apărea un caracter „;” şi TNC va afişa dialogul instantaneu **COMENTARIU?**
- Introduceţi comentariul şi finalizaţi blocul apăsând tasta END

Introducerea unui comentariu într-un bloc separat

- Selectaţi blocul după care doriţi să inseraţi comentariul
- Iniţiaţi dialogul de programare cu tasta punct şi virgulă (;) de pe tastatura alfabetică
- Introduceţi comentariul şi finalizaţi blocul apăsând tasta END

Funcţiile pentru editarea unui comentariu

Funcţie	Tastă soft
Salt la începutul comentariului	ÎNCEPUT
Salt la sfârşitul comentariului	SFÂRŞIT
Salt la începutul unui cuvânt. Cuvintele trebuie separate printr-un spaţiu	MUTARE CUVÂNT
Salt la sfârşitul unui cuvânt. Cuvintele trebuie separate printr-un spaţiu	MUTARE CUVÂNT
Comutare între modul Inserare şi modul Suprascriere	INSERARE SUPRASCR.

4.3 Structurarea programelor

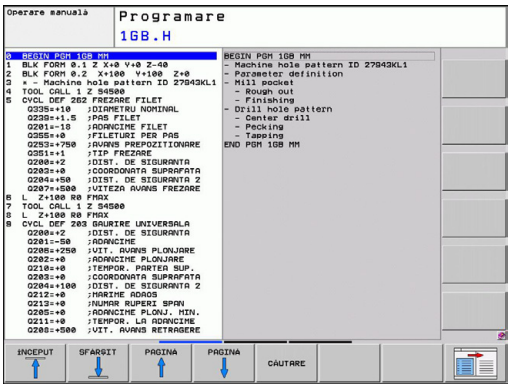
Definiţie şi aplicaţii

Această funcţie TNC vă oferă posibilitatea de a comenta programele pieselor în blocuri de structurare. Blocurile de structurare reprezintă texte scurte, de până la 37 de caractere şi sunt utilizate cu rol de comentarii sau titluri pentru următoarele linii de program.

Cu ajutorul blocurilor de structurare adecvate, puteţi organiza programe lungi şi complexe într-o manieră clară şi inteligibilă.

Această funcţie este deosebit de utilă dacă doriţi să modificaţi programul ulterior. Blocurile de structurare pot fi inserate în orice punct al programului piesei. Pot de asemenea să fie afişate într-o fereastră separată şi editate sau completate, în funcţie de caz.

Elementele de structură inserate sunt gestionate de către TNC într-un fişier separat (extensie: .SEC .DEP). Acest lucru măreşte viteza de navigare prin fereastra de structură a programului.



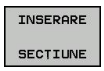
Afişarea ferestrei de structură a programului / Schimbarea ferestrei active

- Pentru a afişa fereastra de structură a programului, selectaţi afişajul de ecran PROGRAM +SECTS

- Pentru a schimba fereastra activă, apăsaţi tasta soft „Modificare fereastră”

Inserarea unui bloc de structurare în fereastra programului (stânga)

- Selectaţi blocul după care doriţi să inseraţi blocul de structurare



- Apăsaţi tasta soft INSERT SECTION sau tasta * de pe tastatura ASCII
- Introduceţi textul de structurare cu tastatura alfabetică

- Dacă este nevoie, modificaţi adâncimea structurii cu tasta soft

Selectarea blocurilor în fereastra de structură a programului

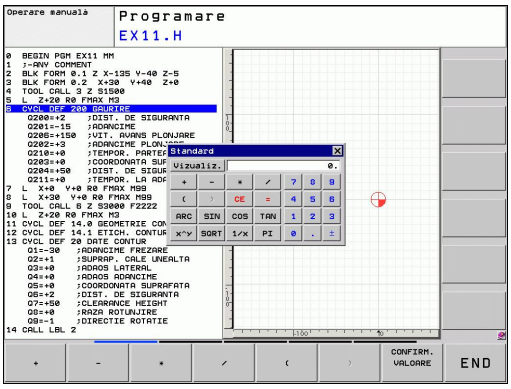
Dacă navigaţi bloc cu bloc prin fereastra de structură a programului, simultan TNC deplasează automat blocurile NC corespunzătoare în fereastra programului. În acest fel, puteţi trece rapid peste secţiuni mari de program.

4.4 Calculator

Utilizarea

TNC prezintă un calculator integrat, cu funcţiile matematice de bază.

- Utilizaţi tasta CALC pentru a afişa şi a ascunde calculatorul on-line
- Selectarea calculatorului: Calculatorul este operat prin comenzi scurte, emise prin taste soft sau prin tastatura alfabetică.



Funcţie matematică	Comandă (tastă)
Adunare	+
Scădere	–
Înmulţire	*
Împărţire	/
Calcule în paranteze	( )
Arc cosinus	ARC
Sinus	SIN
Cosinus	COS
Tangentă	TAN
Puterile valorilor	X^Y
Rădăcină pătrată	SQRT
Inversiune	1/X
pi (3,14159265359)	PI
Adăugarea valorii în memoria tampon	M+
Salvarea valorii în memoria tampon	MS
Apelarea din memoria tampon	MR
Ştergerea conţinutului memoriei tampon	MC
Logaritm natural	LN
Logaritm	LOG
Funcţie exponenţială	e^x
Verificarea semnului algebric	SGN
Obţinerea valorii absolute	ABS
Rotunjirea zecimalelor	INT
Rotunjirea numerelor întregi	FRAC
Operator Modulo	MOD
Selectarea vizualizării	Vizualizare
Ştergerea valorii	CE
Unitatea de măsură	MM sau INCH
Modul de afişare pentru valorile unghiurilor	DEG (grade) sau RAD (radiani)

Funcţie matematică	Comandă (tastă)
Modul de afişare al valorilor numerice	DEC (zecimal) sau HEX (hexazecimal)

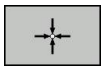
Transferul valorii calculate în program

- Utilizaţi tastele săgeţi pentru a selecta cuvântul în care doriţi să transferaţi valoarea calculată
- Suprapuneţi calculatorul on-line utilizând tasta CALC şi efectuaţi calculul dorit
- Apăsaţi tasta de capturare a poziţiei efective sau tasta soft APPLY VALUE pentru ca TNC să transfere valoarea calculată în caseta activă de introducere şi să închidă calculatorul.

De asemenea, puteţi transfera valorile dintr-un program în calculator. Când apăsaţi pe tasta soft FETCH VALUE, TNC transferă valoarea din câmpul de introducere activ în calculator.

Reglarea poziţiei calculatorului

Apăsaţi tasta soft FUNCŢII SUPLIMENTARE pentru a accesa setările pentru deplasarea calculatorului:

Funcţie	Tastă soft
Deplasaţi calculatorul în direcţia săgeţii	
Reglaţi incrementul pentru deplasare	
Poziţionaţi calculatorul în centru	

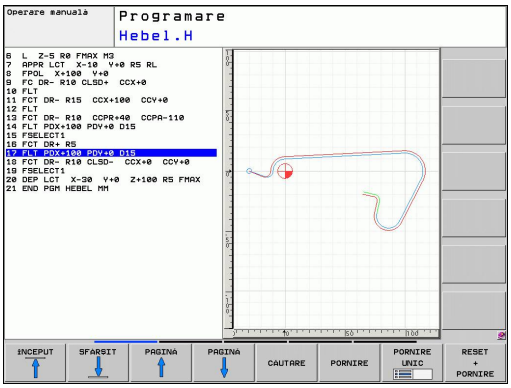
De asemenea, puteţi deplasa calculatorul cu tastele cu săgeţi de la tastatură. Dacă aţi conectat un mouse, puteţi poziţiona calculatorul şi cu ajutorul acestuia.

4.5 Programarea graficii

Generare / fără generare de grafice în timpul programării

În timp ce scrieţi programul piesei, puteţi seta TNC să genereze un grafic 2-D trasat cu creionul al conturului programat.

- Pentru a comuta configuraţia ecranului la afişarea blocurilor de program în stânga şi a graficii în dreapta, apăsaţi tasta SPLIT SCREEN şi tasta soft PROGRAM+GRAPHICS



- Setaţi tasta soft DESENARE AUTOMATĂ la PORNIT. În timp ce introduceţi liniile de program, TNC generează fiecare contur de traseu pe care îl programaţi în fereastra grafică din jumătatea dreaptă a ecranului

Dacă nu doriţi ca TNC să genereze grafice în timpul programării, setaţi tasta soft DESENARE AUTOMATĂ la OPRIT.

Chiar dacă DESENARE AUTOMATĂ PORNIT este activă, nu sunt generate grafice pentru repetiţiile secţiunilor de program.

Generarea unui grafic pentru un program existent

- Utilizaţi tastele cu săgeţi pentru a selecta blocul până la care doriţi să generaţi grafica sau apăsaţi pe GOTO şi introduceţi numărul blocului dorit

- Pentru a genera grafica, apăsaţi tasta soft RESET + START

Funcţii suplimentare:

Funcţie	Tastă soft
Generare grafic complet	RESET + PORNIRE
Generare grafic programare bloc cu bloc	PORNIRE UNIC
Generaţi un grafic complet sau completaţi-l după RESETARE + START	PORNIRE
Oprire grafice de programare. Această tastă soft apare doar în timp ce TNC generează grafica interactivă	OPRIR

Afişarea numărului de bloc PORNIT/OPRIT

- Schimbaţi rândul de taste soft: consultaţi ilustraţia

- Afişarea numerelor blocurilor: Setaţi tasta soft AFIŞARE/OMITERE NUMĂR BLOC la AFIŞARE
- Ascunderea numerelor blocurilor: Setaţi tasta soft AFIŞARE/OMITERE NUMĂR BLOC la OMIT

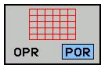
Ştergerea graficului

- Schimbaţi rândul de taste soft: consultaţi ilustraţia

- Ştergeţi grafica: Apăsaţi tasta soft GOLIRE GRAFICĂ

Afişarea liniilor grilei

- Schimbaţi rândul de taste soft: consultaţi ilustraţia

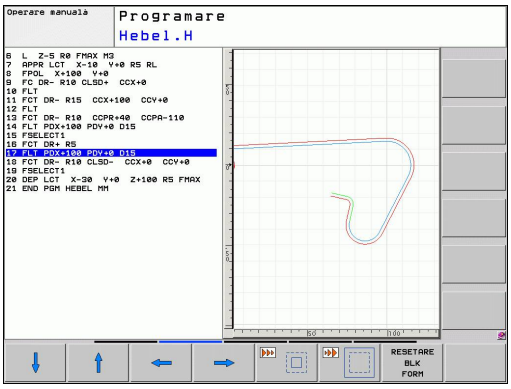


- Afişaţi liniile grilei: Apăsaţi tasta soft „AFIŞARE LINII GRILĂ”

Mărirea sau reducerea detaliilor

Puteţi selecta afişajul grafic selectând un detaliu cu cadrul suprapus. Acum puteţi mări sau micşora detaliul selectat.

- Selectaţi rândul de taste soft pentru mărirea/micşorarea detaliilor (al doilea rând, consultaţi ilustraţia)



Sunt disponibile următoarele funcţii:

Funcţie	Tastă soft
Afişare şi deplasare cadru suprapus. Apăsaţi şi menţineţi apăsată tasta soft pentru a deplasa cadrul suprapus	
Reducerea suprapunerii cadrului - Apăsaţi tasta soft pentru reducere	
Mărirea suprapunerii cadrului - Apăsaţi tasta soft	

DETALII FEREASTRĂ

- Confirmaţi zona selectată cu tasta soft DETALII FEREASTRĂ

Tasta soft RESET WORKPIECE BLANK este utilizată pentru a restabili secţiunea originală.

Dacă aţi conectat un mouse, puteţi desena o suprapunere de cadru cu butonul din stânga al mouse-ului pentru suprafaţa care va fi mărită. Puteţi, de asemenea, să utilizaţi mouse-ul pentru mărirea sau reducerea graficii.

4.6 Mesaje de eroare

Afişarea erorilor

TNC generează automat mesaje de eroare când detectează probleme precum:

- Intrare incorectă de date
- Erori logice în program
- Elemente de contur imposibil de prelucrat
- Utilizarea incorectă a palpatoarelor

Când apare o eroare, aceasta este afişată cu font roşu în antet. Mesajele de eroare lungi şi cu mai multe linii sunt afişate sub formă abreviată. Dacă apare o eroare în fundal, cuvântul „Eroare" este afişat cu font roşu. Informaţiile complete despre toate erorile în aşteptare sunt afişate în fereastra de erori.

Dacă survine o rară „eroare de verificare a procesorului", TNC deschide automat fereastra de erori. Nu puteţi anula o astfel de eroare. Opriţi sistemul şi reporniţi TNC.

Mesajul de eroare este afişat în antet până când este eliminat sau înlocuit cu o eroare mai importantă.

Un mesaj de eroare, care conţine numărul unui bloc de program, este determinat de o eroare apărută în blocul indicat sau în cel precedent.

Deschideţi fereastra de erori

- Apăsaţi tasta ERR. TNC deschide fereastra de erori şi afişează toate mesajele de eroare adunate.

Închiderea ferestrei de erori

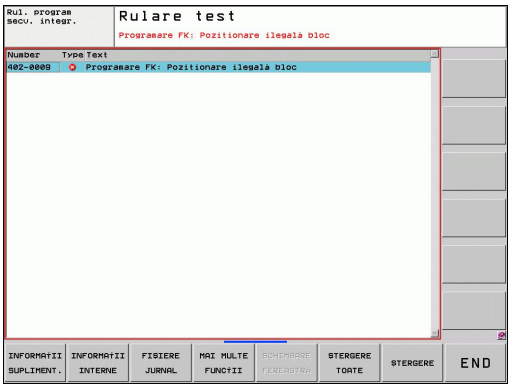
- Apăsaţi tasta soft END sau

- Apăsaţi tasta ERR. TNC închide fereastra de erori.

Mesaje de eroare detaliate

TNC afişează cauzele posibile ale erorilor şi sugestii pentru rezolvarea problemei:

- Deschideţi fereastra de erori



INFORMATII SUPLIMENT.

- Informaţii despre cauza erorii şi rezolvare: Poziţionaţi cursorul luminos pe mesajul de eroare şi apăsaţi tasta soft INFO SUPLIMENTAR. TNC deschide o fereastră cu informaţii despre cauza erorii şi modalitate de rezolvare
- Părăsiţi informaţiile: Apăsaţi din nou tasta soft INFO SUPLIMENTAR

Tasta soft INFO INTERN

Tasta soft INFO INTERN oferă informaţii despre mesajul de eroare. Aceste informaţii sunt necesare doar dacă este nevoie de intervenţie.

- Deschideţi fereastra de erori.

INFORMATII INTERNE

- Informaţii detaliate despre mesajul de eroare: Poziţionaţi evidenţierea pe mesajul de eroare şi apăsaţi tasta soft INFO INTERN. TNC deschide o fereastra cu informaţiile interne despre eroare
- Pentru a părăsi Detaliile, apăsaţi din nou tasta soft INFO INTERN

Ştergerea erorilor

Ştergerea erorilor în afara ferestrei de erori

- Ştergeţi eroarea/mesajul din antet: Apăsaţi tasta CE

În unele moduri de operare (cum ar fi modul Editare), butonul CE nu poate fi folosit pentru a şterge eroarea, deoarece acest buton este rezervat pentru alte funcţii.

Ştergerea mai multor erori

- Deschideţi fereastra de erori

- Ştergeţi erorile individual: Poziţionaţi cursorul luminos pe mesajul de eroare şi apăsaţi tasta soft ŞTERGERE

- Ştergeţi toate erorile: Apăsaţi tasta soft ŞTERGE TOT

Dacă nu a fost eliminată cauza erorii, mesajul de eroare nu poate fi şters. În acest caz, mesajul de eroare rămâne în fereastră.

Jurnalul de erori

TNC stochează erorile şi evenimentele importante (de ex: pornirea sistemului) într-un jurnal de erori. Dimensiunea jurnalului de erori este limitată. Dacă jurnalul este plin, TNC va utiliza un al doilea fişier. Dacă şi acesta este plin, primul jurnal de erori este şters şi rescris şi aşa mai departe. Pentru a vizualiza istoricul de erori, comutaţi între FIŞIER ACTUAL şi FIŞIER PRECEDENT.

- Deschideţi fereastra de erori.

- Apăsaţi tasta soft FIŞIERE JURNAL.

- Deschideţi fişierul jurnalului de erori: Apăsaţi tasta soft JURNAL EROARE.

- Dacă aveţi nevoie de fişierul jurnal precedent: Apăsaţi tasta soft FIŞIER PRECEDENT.

- Dacă aveţi nevoie de fişierul jurnal curent: Apăsaţi tasta soft FIŞIER ACTUAL.

Cea mai veche înregistrare este la începutul jurnalului de erori şi cea mai recentă înregistrare se află la sfârşit.

Jurnalul apăsărilor de taste

TNC stochează apăsările de taste şi evenimentele importante (de ex: pornirea sistemului) într-un jurnal de apăsări de taste. Dimensiunea jurnalului de apăsări de taste este limitată. Dacă jurnalul de apăsări de taste este plin, TNC va utiliza un al doilea jurnal de apăsări de taste. Dacă şi al doilea fişier este plin, primul jurnal de apăsări de taste este şters şi rescris şi aşa mai departe. Pentru a vizualiza istoricul de apăsări de taste, comutaţi între FIŞIER ACTUAL şi FIŞIER PRECEDENT.

FIŞIERE JURNAL

- Apăsaţi tasta soft FIŞIERE JURNAL

JURNAL APĂS.TASTE

- Pentru a deschide jurnalul de apăsări de taste: Apăsaţi tasta soft JURNAL APĂS.TASTE

FIŞIER ANTERIOR

- Dacă aveţi nevoie de fişierul jurnal precedent: Apăsaţi tasta soft FIŞIER PRECEDENT

FIŞIER CURENT

- Dacă aveţi nevoie de fişierul jurnal curent: Apăsaţi tasta soft FIŞIER ACTUAL

TNC salvează fiecare tastă apăsată în cursul operării într-un jurnal de apăsări de taste. Cea mai veche înregistrare este la începutul jurnalului de eroare şi cea mai recentă înregistrare se află la sfârşit.

Prezentare generală a butoanelor şi tastelor soft pentru vizualizarea fişierelor jurnal

Funcţie	Tastă soft/ Taste
Deplasare la începutul fişierului jurnal	ÎNCEPUT
Deplasare la sfârşitul fişierului jurnal	SFÂRŞIT
Fişierul jurnal actual	FIŞIER CURENT
Fişierul jurnal precedent	FIŞIER ANTERIOR
Deplasare cu o linie în sus/jos	↑ ↓
Revenire la meniul principal	

Textele informative

După o operaţie greşită, precum apăsarea unei taste fără funcţie sau introducerea unei valori în afara domeniului valid, TNC afişează (cu verde) un text în antet, anunţându-vă ca operaţia nu a fost corectă. Acest mesaj este eliminat odată cu următoarea introducere corectă.

Salvarea fişierelor de service

Dacă este necesar, puteţi salva „Starea curentă a TNC" pentru a fi evaluată de un tehnician de service. Este salvat un grup de fişiere de service (fişierele jurnal de erori, de apăsare a tastelor, precum şi alte fişiere care conţin informaţii despre starea curentă a maşinii şi a prelucrării).

Dacă repetaţi funcţia „Salvare fişiere service" cu acelaşi nume de fişier, grupul salvat anterior al fişierelor de date de service va fi suprascris. Pentru a evita acest lucru, utilizaţi alt nume de fişier când repetaţi funcţia.

Salvarea fişierelor de service

- Deschideţi fereastra de erori.

FIŞIERE JURNAL

- Apăsaţi tasta soft FIŞIERE JURNAL.

SALVARE FIŞIERE SERVICE

- Apăsaţi tasta soft SALVARE FIŞIERE SERVICE: TNC deschide o fereastră contextuală în care puteţi introduce un nume pentru fişierul de service.

OK

- Salvaţi fişierele de service: Apăsaţi tasta soft OK.

Apelarea sistemului de asistenţă TNCguide

Puteţi apela sistemul de asistenţă al TNC prin intermediul tastelor soft. Sistemul de asistenţă afişează imediat aceeaşi explicaţie a erorii ca cea primită în urma apăsării tastei soft ASISTENŢĂ.

Dacă producătorul maşinii furnizează, de asemenea, un sistem de asistenţă, TNC afişează o tastă soft suplimentară PRODUCĂTOR MAŞINĂ, pentru a putea apela acest sistem separat de asistenţă. Acolo veţi găsi informaţii suplimentare, mai detaliate, referitoare la mesajul de eroare respectiv.

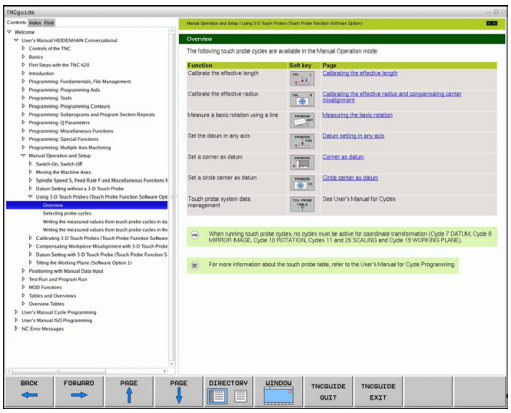
- Apelaţi asistenţa pentru mesajele de eroare HEIDENHAIN

- Apelaţi la linia de asistenţă pentru mesajele de eroare HEIDENHAIN, dacă este disponibilă

4.7 Sistemul de asistenţă TNCguide raportat la sistem

Aplicaţie

Înainte de a putea utiliza TNCguide, trebuie să descărcaţi fişierele de asistenţă de pe pagina Web a HEIDENHAIN consultaţi "Descărcarea fişierelor de asistenţă curente", Pagină 136.



Sistemul de asistenţă care ţine cont de context **TNCguide** include documentaţia pentru utilizator în format HTML. TNCguide este apelat cu tasta ASISTENŢĂ şi TNC afişează adesea imediat informaţiile specifice condiţiei din care a fost apelată asistenţa (apelarea contextuală). Chiar dacă editaţi un bloc NC şi apăsaţi tasta ASISTENŢĂ, sunteţi aduşi exact în acest loc în documentaţie, care descrie funcţia corespunzătoare.

TNC încearcă întotdeauna să pornească sistemul TNCguide în limba selectată ca limbă conversaţională pe TNC. Dacă fişierele cu această limbă nu sunt încă disponibile pe TNC, acesta deschide automat versiunea în limba engleză.

În TNCguide sunt disponibile următoarele documentaţii pentru utilizator:

- Manualul utilizatorului pentru programare conversaţională **(BHBKlartext.chm)**
- Manualul utilizatorului DIN/ISO **(BHBIso.chm)**
- Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor (**BHBtchprobe.chm**):
- Lista tuturor mesajelor de eroare **(errors.chm)**

În plus, este disponibil fişierul „carte” **main.chm**, în care se află conţinutul tuturor fişierelor .chm existente.

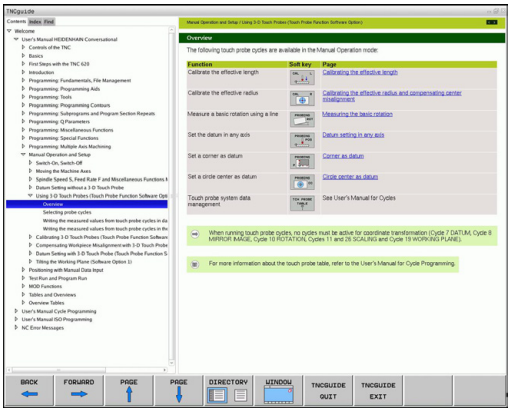
Ca opţiune, producătorul maşinii poate îngloba documentaţii specifice maşinii în **TNCguide**. Aceste documente apar ca o carte separată în fişierul **main.chm**.

Lucrul cu TNCguide

Apelarea TNCguide

Există mai multe modalităţi de a porni sistemul TNCguide:

- Apăsaţi tasta ASISTENŢĂ, dacă TNC nu afişează deja un mesaj de eroare
- Faceţi clic pe simbolul asistenţă din partea din dreapta jos a ecranului, apoi faceţi clic pe tastele soft corespunzătoare
- Utilizaţi gestionarul de fişiere pentru a deschide un fişier asistenţă (fişier .chm). TNC poate deschide orice fişier .chm, chiar dacă acesta nu este salvat pe hard disk-ul TNC



> Dacă există unul sau mai multe mesaje de eroare, TNC afişează asistenţa asociată mesajelor respective. Pentru a porni sistemul **TNCguide,** trebuie să confirmaţi în prealabil mesajele de eroare.
>
> Când sistemul de asistenţă este apelat de pe staţia de programare, TNC porneşte browserul standard definit la nivel intern (de obicei Internet Explorer) sau browserul adaptat în alt mod de HEIDENHAIN.

Pentru multe dintre tastele soft există un apel care ţine cont de context prin care puteţi merge direct la descrierea funcţiei tastei soft. Această opţiune presupune utilizarea mouse-ului. Procedaţi după cum urmează:

- Selectaţi rândul de taste soft ce conţine tasta soft dorită
- Faceţi clic cu mouse-ul pe simbolul asistenţă pe care TNC îl afişează deasupra rândului de taste soft: Cursorul mouse-ului se transformă într-un semn de întrebare
- Deplasaţi semnul de întrebare pe tasta soft pentru care doriţi o explicaţie şi faceţi clic: TNC deschide TNCguide Dacă nicio parte anume a sistemului de asistenţă nu este asignată tastei soft selectate, TNC deschide fişierul registru **main.chm,** în care puteţi utiliza funcţia de căutare sau pe cea de navigare pentru a găsi manual explicaţia dorită

Chiar dacă editaţi un bloc NC, asistenţa senzitivă la conţinut este disponibilă:

- Selectaţi orice bloc NC
- Folosiţi tastele săgeţi pentru a deplasa cursorul pe bloc
- Apăsaţi tasta ASISTENŢĂ: TNC lansează sistemul de asistenţă şi afişează o descriere pentru funcţia activă (nu se aplică funcţiilor auxiliare sau ciclurilor care au fost integrate de către producătorul maşinii unelte)

Navigarea în TNCguide

Cel mai uşor este să utilizaţi mouse-ul pentru a naviga în TNCguide. În partea stângă a ecranului apare un cuprins. Dacă faceţi clic pe triunghiul îndreptat spre dreapta deschideţi secţiunile subordonate, iar dacă faceţi clic pe intrarea respectivă deschideţi paginile individuale. Este utilizat la fel ca Windows Explorer.

Poziţiile textelor legate (referinţe indirecte) sunt afişate subliniat şi colorate în albastru. Dacă faceţi clic pe legătură, deschideţi pagina asociată acesteia.

Puteţi de asemenea să operaţi TNCguide cu ajutorul tastelor şi a tastelor soft. Tabelul următor conţine o prezentare generală a funcţiilor tastelor respective.

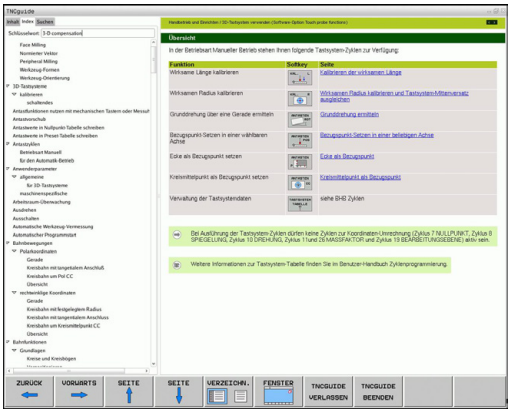
Funcţie	Tastă soft
■ Dacă cuprinsul din stânga este activ: Selectaţi elementul de mai sus sau de sub acesta ■ Dacă fereastra text din dreapta este activă: Mutaţi pagina în jos sau în sus dacă textul sau grafica nu sunt afişate complet	↑ ↓
■ Dacă cuprinsul din stânga este activ: Deschideţi cuprinsul Dacă ramura se află la capăt, executaţi un salt spre fereastra din dreapta ■ Dacă fereastra text din partea dreaptă este activă: Nicio funcţie	→
■ Dacă cuprinsul din stânga este activ: Închideţi cuprinsul ■ Dacă fereastra text din partea dreaptă este activă: Nicio funcţie	←
■ Dacă cuprinsul din stânga este activ: Utilizaţi tasta cursor pentru a afişa pagina selectată ■ Dacă fereastra text din dreapta este activă: Dacă cursorul se află pe o legătură, salt la pagina legată	ENT
■ Dacă cuprinsul din stânga este activ: Comutaţi fila între afişarea cuprinsului, afişarea indexului de subiecte şi funcţia căutare text integral şi comutarea în jumătatea din dreapta a ecranului ■ Dacă fereastra de text din dreapta este activă: Salt înapoi la fereastra din stânga	
■ Dacă cuprinsul din stânga este activ: Selectaţi elementul de mai sus sau de sub acesta ■ Dacă fereastra text din partea dreaptă este activă: Salt la legătura următoare	↑ ↓
Selectare ultima pagină afişată	ÎNAPOI ←
Derulaţi paginile înainte dacă aţi utilizat funcţia „selectare ultima pagină afişată"	ÎNAINTE →

Funcţie	Tastă soft
Deplasare în sus cu o pagină	PAGINĂ
Deplasare în jos cu o pagină	PAGINĂ
Afişare sau ascundere cuprins	DIRECTOR
Comutare între afişaj ecran întreg şi afişaj redus. Cu afişajul redus puteţi vizualiza o parte din restul ferestrei TNC	FEREASTRĂ
Focalizarea este îndreptată spre interior, către aplicaţia TNC, astfel încât să puteţi opera dispozitivul de control când TNCguide este deschis. Dacă ecranul întreg este activ, TNC reduce automat dimensiunea ferestrei înainte de modificarea focalizării	PĂRĂSIRE TNCGUIDE
Părăsirea TNCguide	IEŞIRE TNCGUIDE

Indexul de subiecte

Subiectele cele mai importante din manual sunt descrise în indexul de subiecte (fila **Index**). Le puteţi selecta direct cu ajutorul mouse-ului sau cu tastele cursor.

Partea stângă este activă.



- Selectaţi fila **Index**
- Activaţi câmpul de introducere **Cuvânt cheie**
- Introduceţi cuvântul pentru subiectul dorit şi TNC sincronizează indexul şi creează o listă în care puteţi găsi cu mai multă uşurinţă subiectul sau
- Utilizaţi tasta cu săgeată pentru a evidenţia cuvântul cheie dorit
- Utilizaţi tasta ENT pentru a apela informaţiile despre cuvântul cheie selectat

Puteţi introduce cuvântul de căutare numai cu o tastatură conectată prin USB.

Căutarea textului integral

În fila **Căutare** puteţi căuta un cuvânt anume în întregul TNCguide.

Partea stângă este activă.

- Selectaţi fila **Căutare**
- Activaţi câmpul de introducere **Căutare**.
- Introduceţi cuvântul dorit şi confirmaţi cu tasta ENT: TNC afişează toate sursele care conţin cuvântul
- Utilizaţi tasta săgeată pentru a evidenţia sursa dorită
- Apăsaţi tasta ENT pentru a vă deplasa la sursa selectată

Puteţi introduce cuvântul de căutare numai cu o tastatură conectată prin USB.

Căutarea de text integral funcţionează numai pentru cuvinte individuale.

Dacă activaţi funcţia **Căutare numai în titluri** (cu mouse-ul sau utilizând cursorul şi tasta spaţiu), TNC caută numai în titluri şi ignoră corpul textului.

Descărcarea fişierelor de asistenţă curente

Veţi găsi fişierele de asistenţă pentru software-ul TNC pe pagina Web HEIDENHAIN **www.heidenhain.ro**, în:

- Documentaţie şi informaţii
- Documentaţie utilizator
- TNCguide
- Selectaţi limba dorită
- Sisteme de control TNC
- Seria, de ex. seria TNC 600
- Număr software NC dorit, de ex. TNC 320 (34049x-01)
- Selectaţi versiunea de limbă dorită din tabelul **Asistenţă on-line TNCguide**
- Descărcaţi fişierul ZIP şi extrageţi conţinutul din acesta
- Mutaţi fişierele CHM dezarhivate în TNC, în directorul **TNC:\tncguide\en** sau în subdirectorul cu limba corespunzătoare (consultaţi, de asemenea, următorul tabel)

Dacă doriţi să utilizaţi TNCremoNT pentru a transfera fişierele CHM în TNC, atunci, în elementul de meniu **Suplimentar** >**Configurare** >**Mod** >**Transfer în format binar** trebuie să introduceţi extensia **.CHM**.

Limbă	Director TNC
Germană	**TNC:\tncguide\de**
Engleză	**TNC:\tncguide\en**
Cehă	**TNC:\tncguide\cs**
Franceză	**TNC:\tncguide\fr**
Italiană	**TNC:\tncguide\it**
Spaniolă	**TNC:\tncguide\es**
Portugheză	**TNC:\tncguide\pt**
Suedeză	**TNC:\tncguide\sv**
Daneză	**TNC:\tncguide\da**
Finlandeză	**TNC:\tncguide\fi**
Olandeză	**TNC:\tncguide\nl**
Polonă	**TNC:\tncguide\pl**
Maghiară	**TNC:\tncguide\hu**
Rusă	**TNC:\tncguide\ru**
Chineză (simplificată)	**TNC:\tncguide\zh**
Chineză (tradiţională)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Slovenă (opţiune software)	**TNC:\tncguide\sl**
Norvegiană	**TNC:\tncguide\no**
Slovacă	**TNC:\tncguide\sk**
Letonă	**TNC:\tncguide\lv**
Coreeană	**TNC:\tncguide\kr**
Estoniană	**TNC:\tncguide\et**
Turcă	**TNC:\tncguide\tr**
Română	**TNC:\tncguide\ro**
Lituaniană	**TNC:\tncguide\lt**

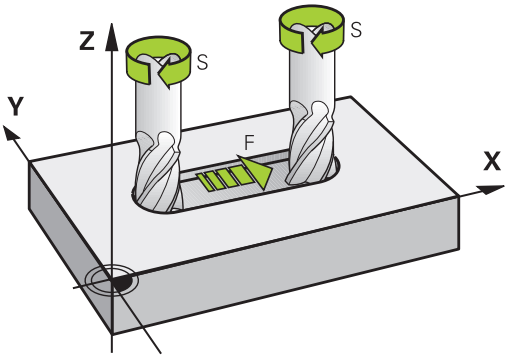
5

Programare: Scule

5.1 Introducerea datelor referitoare la sculă

Viteză de avans F

Viteza de avans **F** reprezintă viteza (în milimetri pe minut sau în ţoli pe minut) cu care se deplasează centrul sculei. Vitezele de avans maxime pot varia pentru axele individuale şi sunt setate în parametrii maşinii.



Intrare

Puteţi introduce viteza de avans în blocul **TOOL CALL** şi în toate blocurile de poziţionare (consultaţi "Crearea blocurilor de program cu tastele funcţionale pentru traseu", Pagină 172). În programele în milimetri, viteza de avans este introdusă în mm/min, iar în programele în inch, din motive de rezoluţie, în 1/10 inch/min.

Avans transversal rapid

Dacă doriţi să programaţi o deplasare rapidă, introduceţi **F MAX.** Pentru a introduce **F MAX,** apăsaţi tasta ENT sau tasta soft F MAX la apariţia întrebării de dialog **VITEZĂ DE AVANS F = ?** pe ecranul sistemului de control.

> Pentru a deplasa maşina cu avans transversal rapid, puteţi programa şi valoarea numerică corespunzătoare, de ex. **F30000**. Spre deosebire de **FMAX,** această deplasare rapidă rămâne valabilă nu numai în blocul individual, ci în toate blocurile, până la programarea unei noi viteze de avans.

Durata efectului

O viteză de avans introdusă ca valoare numerică rămâne valabilă până se ajunge la un bloc cu o viteză de avans diferită. **F MAX** funcţionează numai pentru blocul în care este programat. După executarea blocului cu **FMAX**, viteza de avans va reveni la ultima setare introdusă ca valoare numerică.

Modificarea în timpul rulării programului

Puteţi regla viteza de avans în timpul rulării programului cu mânerul de prioritate F pentru viteza de avans.

Viteza S a broşei

Viteza S a broşei este introdusă în rotaţii pe minut (rpm) într-un bloc **TOOL CALL**. În locul acesteia, puteţi de asemenea să definiţi viteza de tăiere Vc în m/min.

Modificarea programată

În programul piesei puteţi modifica viteza broşei într-un bloc **TOOL CALL** introducând numai viteza broşei:

- Programaţi o apelare de sculă: Apăsaţi tasta TOOL CALL
- Ignoraţi întrebarea de dialog pentru **Număr sculă ?** cu tasta NO ENT
- Ignoraţi întrebarea de dialog pentru **Axa de lucru a broşei X/Y/Z ?** cu tasta NO ENT
- Introduceţi noua viteză a broşei pentru întrebarea de dialog **Viteză broşă S= ?,** şi confirmaţi cu END sau treceţi la introducerea vitezei de tăiere, cu ajutorul tastei soft VC.

Modificarea în timpul rulării programului

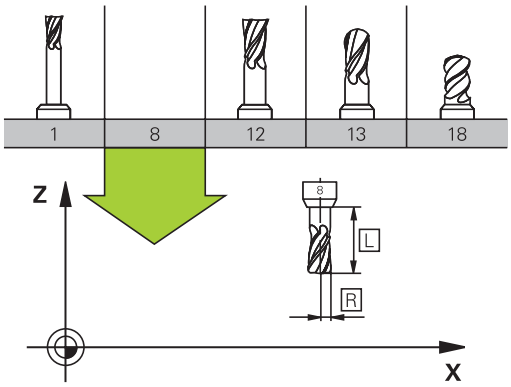
Puteţi regla viteza broşei în timpul rulării programului cu butonul de prioritate S pentru viteza broşei.

5.2 Datele sculei

Cerinţele pentru compensarea sculei

În mod normal, coordonatele contururilor de traseu sunt programate conform dimensiunilor din desenul piesei de prelucrat. Pentru a permite TNC să calculeze traseul centrului sculei - de ex. compensarea sculei - trebuie de asemenea să introduceţi lungimea şi raza fiecărei scule utilizate.

Datele sculei pot fi introduse fie direct în programul piesei, cu **TOOL DEF**, fie separat, într-un tabel de scule. Într-un tabel de scule puteţi introduce date suplimentare pentru o anumită sculă. În momentul executării programului piesei, TNC va ţine cont de toate datele introduse pentru sculă.



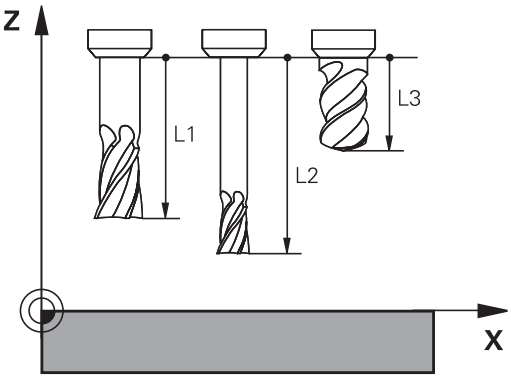
Numărul sculei, numele sculei

Fiecare sculă este identificată printr-un număr între 0 şi 32767. Dacă lucraţi cu tabele de scule, puteţi introduce şi un nume pentru fiecare sculă. Numele sculelor pot avea până la 32 de caractere.

Numărul de sculă 0 este definit automat ca scula 0, cu lungimea L=0 şi raza R=0. În tabelele de scule, scula T0 trebuie de asemenea definită cu L=0 şi R=0.

Lungimea sculei L

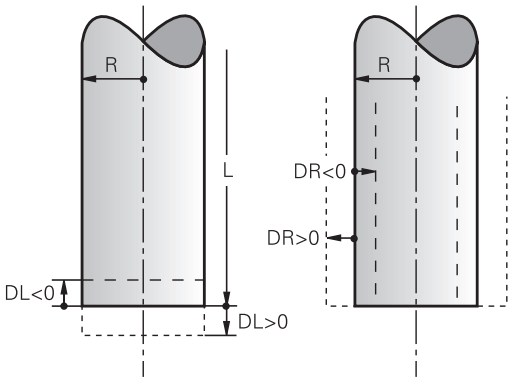
Trebuie să introduceţi lungimea L a sculei de fiecare dată, ca valoare absolută bazată pe punctul de referinţă a sculei. Lungimea sculei este esenţială pentru ca TNC să poată efectua diversele funcţii ce includ prelucrare multiaxă



Raza sculei R

Puteţi introduce direct raza R a sculei.

Valori delta pentru lungimi şi raze



Valorile delta reprezintă decalări ale lungimii şi razei sculei.

O valoare delta pozitivă descrie supradimensionarea sculei (**DL**, **DR**, **DR2**>0). Dacă programaţi datele de prelucrare cu o anumită toleranţă, introduceţi valoarea supradimensionării în blocul **TOOL CALL** din programul piesei.

O valoare delta negativă descrie subdimensionarea sculei (**DL**, **DR**, **DR2**<0). Subdimensionarea este introdusă în tabelul sculei pentru uzură.

Valorile delta sunt introduse de obicei ca valori numerice. Într-un bloc **TOOL CALL** puteţi, de asemenea, aloca valorile parametrilor Q.

Interval de intrare: Puteţi introduce o valoare delta de până la ± 99,999 mm.

> Valorile delta din tabelul de scule influenţează reprezentarea grafică a **sculei**. Reprezentarea **piesei de prelucrat** rămâne neschimbată în simulare.
>
> Valorile delta din blocul **TOOL CALL** modifică dimensiunea de reprezentare a **piesei de lucru** în timpul simulării. **Dimensiunea sculei** din simulare rămâne neschimbată.

Introducerea datelor sculei în program

Numărul, lungimea şi raza unei anumite scule sunt definite în blocul **TOOL DEF** din programul piesei.

- Selectaţi definiţia sculei: Apăsaţi tasta TOOL DEF

TOOL DEF

- **Număr sculă**: Fiecare sculă este identificată în mod unic prin numărul sculei
- **Lungimea sculei**: Valoarea compensării pentru lungimea sculei
- **Raza sculei**: Valoarea compensării pentru raza sculei

> În dialogul de programare, puteţi transfera direct în linia de intrare valorile pentru lungimea sculei şi pentru raza sculei, apăsând tasta soft a axei dorite.

Exemplu

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

Introducerea datelor sculei în tabel

Într-un tabel de scule puteţi defini şi stoca până la 9999 de scule împreună cu datele acestora. Consultaţi şi secţiunea Funcţiile de editare din acest capitol. Pentru a putea asigna diferite valori de compensare unei scule (numărul de indexare al sculei), inseraţi o linie şi măriţi numărul sculei cu un punct şi un număr de la 1 la 9 (ex.: **T 5.2**).

Trebuie să utilizaţi tabelele de scule dacă

- doriţi să utilizaţi scule indexate, precum burghie în trepte, cu mai mult de o valoare pentru compensarea lungimii
- maşina dvs. este echipată cu un schimbător automat al sculei
- doriţi să degroşaţi prin frezare conturul cu ciclul 22, (consultaţi „Manualul utilizatorului pentru cicluri, DEGROŞAREA”)
- doriţi să lucraţi cu ciclurile 251 - 254 (consultaţi „Manualul utilizatorului pentru cicluri”, ciclurile 251 - 254)

Dacă veţi crea sau gestiona tabele suplimentare de scule, numele fişierului trebuie să înceapă cu o literă.

Puteţi selecta vizualizarea listă sau vizualizarea formular pentru tabele cu tasta „Configuraţia ecranului”.

La deschiderea tabelului sculei, puteţi modifica şi configuraţia acestuia.

Tabelul de scule: Datele standard pentru scule

Abr.	Intrări	Dialog
T	Numărul prin care scula este apelată în program (de ex. 5, indexat: 5.2)	-
NAME	Numele prin care scula este apelată în program (nu mai mult de 32 caractere, toate majuscule, fără spaţii)	**Nume sculă?**
L	Valoarea de compensare pentru lungimea sculei L	**Lungime sculă?**
R	Valoarea compensării pentru raza sculei R	**Rază sculă R?**
R2	Raza R2 a sculei pentru freze toroidale (numai pentru compensarea 3-D a razei sau pentru reprezentarea grafică a unei operaţii de prelucrare cu freze sferice sau toroidale)	**Rază sculă R2?**
DL	Valoarea delta pentru lungimea sculei L	**Supradimensionare lungime sculă?**
DR	Valoarea delta pentru raza sculei R	**Supradimensionare rază sculă?**
DR2	Valoarea delta pentru raza sculei R2	**Supradimensionare rază sculă R2?**
LCUTS	Lungimea dintelui sculei pentru ciclul 22	**Lungime dinte în axa sculei?**
UNGHI	Unghiul maxim de pătrundere al sculei pentru aşchierea axială oscilantă în ciclurile 22 şi 208	**Unghi maxim de pătrundere?**
TL	Setarea blocării sculei (**TL**: pentru sculă blocată	**Sculă blocată?** **Da = ENT / Nu = NO ENT**
RT	Numărul unei scule de rezervă, dacă este disponibilă (**RT**: pentru Sculăde rezervă; consultaţi şi **TIME2**).	**Sculă de înlocuire?**
TIME1	Durata maximă de viaţă a sculei, în minute. Această funcţie poate varia în funcţie de fiecare maşină unealtă. Manualul maşinii furnizează informaţii suplimentare	**Vârstă maximă sculă?**
TIME2	Vârsta maximă a sculei în minute în timpul **TOOL CALL**: Dacă vârsta sculei curente depăşeşte această valoare, TNC schimbă scula în timpul următorului bloc **TOOL CALL** (consultaţi şi **CUR_TIME**).	**Vârstă maximă sculă pt. TOOL CALL?**
CUR_TIME	Durata de viaţă curentă a sculei în minute: TNC înregistrează automat durata de viaţă curentă a sculei (**CUR_TIME**: pentru durată **CUR**entă . Pentru sculele utilizate puteţi introduce o valoare de pornire	**Vârstă curentă sculă?**

Abr.	Intrări	Dialog
TIP	Tip sculă: Apăsaţi tasta soft SELECTARE TIP (al 3-lea rând de taste soft); TNC suprapune o fereastră din care puteţi selecta tipul de sculă dorit. Puteţi asigna tipuri de sculă pentru a specifica setările filtrului de afişare astfel încât doar tipul selectat să fie vizibil în tabel	**Tip sculă?**
DOC	Comentariu pentru sculă (până la 32 caractere)	**Comentariu sculă?**
PLC	Informaţiile referitoare la sculă, care vor fi transmise către PLC	**Stare PLC?**
PTYP	Tipul sculei pentru evaluarea în tabelul de buzunare	**Tip sculă pt. tabel buzunare?**
NMAX	Limitează viteza broşei pentru scula respectivă. Valoarea programată, precum şi creşterea vitezei axului, sunt monitorizate (mesaj de eroare) cu ajutorul unui potenţiometru. Funcţie inactivă: Introduceţi **-**. **Interval de intrare**: 0 la +999999, dacă funcţia nu este activă: introduceţi -	**Viteză maximă [rpm]?**
LIFTOFF	Defineşte dacă TNC trebuie să retragă scula în direcţia axei pozitive a sculei în cazul opririi NC, pentru a evita lăsarea de urme pe contur. Dacă este definit **Y**, TNC va retrage scula din contur, în cazul în care această funcţie a fost activată în programul NC cu M148 consultaţi "Retragere automată a sculei de la contur la o oprire NC: M148", Pagină 325.	**Retragere sculă Y (Da)/N (Nu)?**
TP_NO	Referinţa la numărul palpatorului din tabelul de palpatoare	**Nr. palpator**
T_ANGLE	Unghiul la vârf al sculei. Este utilizat de către Ciclul de centrare (Ciclul 240) pentru a calcula adâncimea de centrare din diametrul introdus	**Unghi punct?**
LAST_USE	Data şi ora la care scula a fost introdusă ultima dată prin **TOOL CALL** **Interval de intrare**: Max. 16 caractere, format specificat intern: Dată = aaaa.ll.zz, oră = hh.mm	**LAST_USE**

Tabel de scule: Date despre sculă necesare pentru măsurarea automată a sculei

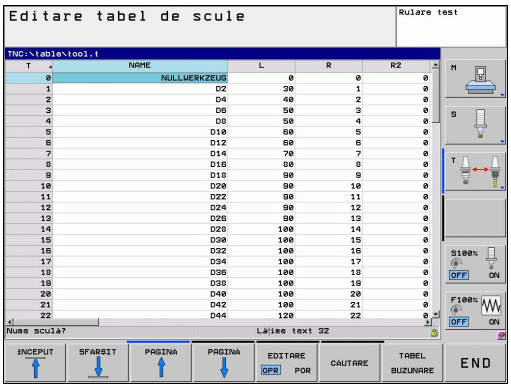
Pentru o descriere a ciclurilor pentru măsurarea automată a sculelor, consultaţi Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor.

Abr.	Înregistrări	Dialog
AŞCHIERE	Număr de dinţi (maxim 20 de dinţi)	**Număr dinţi?**
LTOL	Deviaţia admisă de la lungimea L a sculei pentru detecţia uzurii. Dacă valoarea introdusă este depăşită, TNC blochează scula (stare **L**). Interval de intrare: de la 0 la 0,9999 mm	**Toleranţă uzură: lungime?**
RTOL	Deviaţia admisă de la raza R a sculei pentru detecţia uzurii. Dacă valoarea introdusă este depăşită, TNC blochează scula (stare **L**). Interval de introducere: de la 0 până la 0,9999 mm	**Toleranţă uzură: rază?**
R2TOL	Deviaţia admisă de la raza R2 a sculei pentru detecţia uzurii. Dacă valoarea introdusă este depăşită, TNC blochează scula (stare **L**). Interval de introducere: de la 0 până la 0,9999 mm	**Toleranţă de uzură: Raza 2?**
DIRECT.	Direcţie de tăiere a sculei pentru măsurarea sculei în timpul rotaţiei	**Direcţie de tăiere (M3 = -)?**
R_OFFS	Măsurarea razei sculei: Decalaj sculă între centrul tijei şi centrul sculei. Setare prestabilită: Nici o valoare introdusă (decalaj = raza sculei)	**Decalaj sculă: rază?**
L_OFFS	Măsurare lungime sculă: Decalajul sculei, în plus faţă de **offsetToolAxis** (114104) dintre suprafaţa superioară a tijei şi suprafaţa inferioară a sculei. Presetare:0	**Decalaj sculă: lungime?**
LBREAK	Deviaţia admisă de la lungimea **L** a sculei pentru detecţia avariilor. Dacă valoarea introdusă este depăşită, TNC blochează scula (stare **L**). Interval de introducere: de la 0 până la 0,9999 mm	**Toleranţă uzură: lungime?**
RBREAK	Deviaţia admisă a razei R a sculei pentru detecţia avariilor. Dacă valoarea introdusă este depăşită, TNC blochează scula (stare **L**). Interval de introducere: de la 0 până la 0,9999 mm	**Toleranţă uzură: rază?**

Editarea tabelului de scule

Tabelul de scule activ în timpul execuţiei programului piesei este desemnat drept TOOL.T şi trebuie salvat în directorul **TNC:\table**.

Celelalte tabele de scule ce urmează să fie arhivate sau utilizate pentru rulări de teste, primesc alte nume cu extensia T. În mod prestabilit, pentru modurile Rulare test şi Programare, TNC utilizează tabelul „simtool.t", care este stocat tot în directorul „tabel". În modul de operare Rulare test, apăsaţi tasta soft TABEL SCULE pentru a-l edita.



Pentru a deschide tabelul de scule TOOL.T:

- Selectaţi orice mod de operare al maşinii

- Selectaţi tabelul de scule: Apăsaţi tasta soft TABEL SCULE

- Setaţi tasta soft EDITARE la PORNIT

Afişarea doar a anumitor tipuri de scule (setare de filtrare)

- Apăsaţi tasta soft FILTRU TABEL (al 4-lea rând de taste soft)
- Selectaţi tipul de sculă apăsând tasta soft: TNC va fişa acum doar tipul de scule selectate
- Anulare filtru: Apăsaţi din nou tipul de sculă selectat anterior sau selectaţi alt tip de sculă

Producătorul maşinii-unelte adaptează caracteristicile funcţiei de filtrare conform cerinţelor maşinii dvs. Consultaţi manualul maşinii.

Ascunderea sau sortarea coloanelor din tabelul de scule

Puteţi adapta configuraţia tabelului de scule la necesităţile dvs. Coloanele care nu trebuie afişate pot fi ascunse:

- Apăsaţi tasta soft SORTARE/ASCUNDERE COLOANE (al patrulea rând de taste soft)
- Selectaţi numele coloanei corespunzătoare cu tasta cu săgeţi
- Apăsaţi tasta soft ASCUNDERE COLOANE pentru a elimina această coloană din configuraţia tabelului

De asemenea, puteţi modifica secvenţa de coloane din tabel:

- De asemenea, puteţi modifica secvenţa de coloane din tabel cu dialogul „Deplasare la”. Intrarea evidenţiată în **Coloane disponibile** este mutată în faţa acestei coloane

Puteţi utiliza un mouse conectat sau tastatura TNC pentru navigarea în formular. Navigarea utilizând tastatura TNC:

- Apăsaţi pe tastele de navigare pentru a accesa câmpurile de introducere. Utilizaţi tastele cu săgeţi pentru a naviga în interiorul unui câmp de introducere. Pentru deschiderea meniurilor derulante, apăsaţi pe tasta GOTO.

Cu funcţia Fixare număr de coloane, puteţi defini numărul de coloane (0 - 3) fixate în marginea din stânga a ecranului. Aceste coloane sunt, de asemenea, afişate dacă navigaţi în tabelul din dreapta.

Deschiderea oricărui alt tabel de scule

- Selectaţi modul de operare Programare

PGM MGT

- Apelaţi managerul de fişiere
- Pentru a selecta tipul de fişier, apăsaţi tasta soft SELECTARE TIP
- Afişaţi fişierele de tip .T: Apăsaţi tasta soft AFIŞARE .T
- Selectaţi un fişier sau introduceţi un nume nou de fişier. Finalizaţi introducerea cu tasta ENT sau cu tasta soft SELECTARE

După ce deschideţi tabelul de scule, puteţi edita datele sculelor deplasând cursorul la poziţia dorită din tabel cu tastele săgeţi sau cu tastele soft. Puteţi suprascrie valorile stocate sau puteţi introduce valori noi pentru orice poziţie. Funcţiile de editare disponibile sunt ilustrate în tabelul de mai jos.

Dacă TNC nu poate afişa toate poziţiile din tabelul de scule pe o singură pagină, bara de evidenţiere din partea superioară a tabelului va afişa simbolul „>>” sau „<<”.

Editarea funcţiilor pentru tabelele de scule	Tastă soft
Selectaţi începutul tabelului	ÎNCEPUT
Selectaţi sfârşitul tabelului	SFÂRŞIT
Selectaţi pagina anterioară din tabel	PAGINĂ
Selectaţi pagina următoare din tabel	PAGINĂ
Căutaţi textul sau numărul	CĂUTARE
Deplasare la începutul liniei	ÎNCEPUT LINIE
Deplasare la sfârşitul liniei	SFÂRŞIT LINIE
Copiere câmp evidenţiat	COPIERE CÂMP
Inserare câmp copiat	LIPIRE CÂMP
Adăugare număr introdus de linii (scule), la sfârşitul tabelului	ADĂUGARE N LINII
Adăugarea unui rând cu numărul sculei pentru introducere	INSERARE LINIE
Ştergeţi linia curentă (scula)	ŞTERGERE LINIE
Sortaţi sculele în funcţie de conţinutul unei coloane	SORTARE
Afişaţi toate burghiele din tabelul de scule	GĂURIRE
Afişaţi toate frezele din tabelul de scule	FREZĂ
Afişaţi toate taroadele/frezele de filetare din tabelul de scule	FREZĂ BURGH.FIL/ FILET
Afişaţi toate palpatoarele din tabelul de scule	PALPA- TOR

Ieşirea din tabelul de scule

- Apelaţi gestionarul de fişiere şi selectaţi un fişier de alt tip, de exemplu un program al piesei

Importul tabelelor de scule

Producătorul maşinii poate adapta funcţia IMPORT TABLE. Consultaţi manualul maşinii.

Dacă exportaţi un tabel de scule dintr-un iTNC 530 şi îl importaţi într-un TNC 320, trebuie să adaptaţi formatul şi conţinutul acestuia înainte de a putea utiliza tabelul de scule. În TNC 320 puteţi adapta tabelul de scule în mod confortabil cu funcţia IMPORT TABLE. TNC converteşte conţinutul tabelului de scule importat într-un format valid pentru TNC 320 şi salvează modificările în fişierul selectat. Efectuaţi următoarea procedură:

- Salvaţi tabelul de scule al iTNC 530 în directorul **TNC:\table**
- Selectaţi modul de operare Programare
- Apelaţi gestionarul de fişiere: Apăsaţi tasta PGM MGT
- Deplasaţi cursorul luminos pe tabelul de scule pe care doriţi să-l importaţi
- Apăsaţi tasta soft FUNCŢII ADIŢIONALE
- Selectaţi tasta soft IMPORT TABLE: TNC vă cere să confirmaţi dacă doriţi să suprascrieţi tabelul de scule selectat
- Apăsaţi tasta soft ANULEAZĂ dacă nu doriţi să suprascrieţi fişierul sau
- Apăsaţi tasta soft ADAPT TABLE FORMAT pentru a suprascrie fişierul
- Deschideţi tabelul convertit şi verificaţi conţinutul acestuia

Următoarele caractere sunt permise în coloana **Name** a tabelului de scule: „ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ0123456789# $&-._”. La import, TNC schimbă virgula din numele sculei într-un punct.

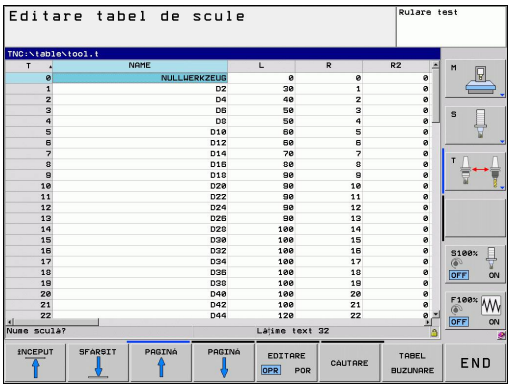
TNC suprascrie tabelul de scule selectat când rulaţi funcţia IMPORT TABLE. De asemenea, TNC creează un fişier de backup cu extensia **.t.bak**. Pentru a evita pierderea datelor, asiguraţi-vă că efectuaţi o copie de backup a tabelului de scule original înainte să-l importaţi!

Procedura pentru copierea tabelelor de scule utilizând gestionarul de fişiere al TNC este descrisă în secţiunea referitoare la gestionarea fişierelor (consultaţi "Copierea unui tabel", Pagină 104).

La importul tabelelor de scule ale iTNC 530, coloana TYPE nu este importată.

Tabelul de buzunare pentru schimbătorul sculei

Producătorul maşinii-unelte adaptează caracteristicile tabelului de buzunare conform cerinţelor maşinii dvs. Consultaţi manualul maşinii.



Pentru schimbarea automată a sculei aveţi nevoie de un tabel de buzunare. Gestionaţi asignarea schimbătorului de scule în tabelul de buzunare. Tabelul de buzunare se află în directorul **TNC:\TABLE**. Constructorul maşinii-unelte poate adapta numele, calea şi conţinutul tabelului de buzunare. De asemenea, puteţi selecta diferite configuraţii, utilizând tastele soft, din meniul **FILTRU TABEL**.

Editarea unui tabel cu buzunare într-un mod de operare Rulare program

- Selectaţi tabelul de scule: Apăsaţi tasta soft TABEL SCULE

- Selectaţi tabelul de buzunare: Apăsaţi tasta soft TABEL BUZUNARE

- Setaţi tasta soft EDITARE la PORNIT. S-ar putea ca pe maşina dvs. acest lucru să nu fie necesar sau posibil. Consultaţi manualul maşinii

Selectarea tabelului de buzunare în modul de operare Programare.

PGM MGT

- Apelaţi gestionarul de fişiere
- Afişaţi tipurile de fişiere: Apăsaţi tasta soft AFIŞARE TOATE
- Selectaţi un fişier sau introduceţi un nume nou de fişier. Finalizaţi introducerea cu tasta ENT sau cu tasta soft SELECTARE

Abr.	Înregistrări	Dialog
P	Numărul de buzunar al sculei din depozitul de scule	-
T	Număr sculă	Număr sculă?
RSV	Rezervarea buzunarului pentru depozitele cutie	Rezervare buzunar: Da = ENT / Nu = NOENT
ST	Sculă specială (**ST**); Dacă scula specială blochează buzunarele aflate în faţa şi în spatele celui efectiv, aceste buzunare suplimentare trebuie blocate în coloana L (stare L).	Sculă specială?
F	Scula este adusă întotdeauna în acelaşi buzunar din depozitul de scule	Buzunar fix? Da = ENT / Nu = NO ENT
L	Buzunar blocat (consultaţi şi coloana ST)	Buzunar blocat Da = ENT / Nu = NO ENT
DOC	Afişarea comentariului pentru sculă din TOOL.T	-
PLC	Informaţiile referitoare la acest buzunar pentru sculă, care vor fi transmise către PLC	Stare PLC?
P1 ... P5	Funcţia este definită de producătorul maşinii unelte. Documentaţia maşinii unealtă furnizează informaţii suplimentare	Valoare?
PTYP	Tip sculă. Funcţia este definită de producătorul maşinii unelte. Documentaţia maşinii unealtă furnizează informaţii suplimentare	Tip sculă pentru tabel buzunare?
LOCKED_ABOVE	Depozit cutie: Blocare buzunar de deasupra	Blocare buzunar de deasupra?
LOCKED_BELOW	Depozit cutie: Blocare buzunar de jos	Blocare buzunar de jos?
LOCKED_LEFT	Depozit cutie: Blocare buzunar din stânga	Blocare buzunar din stânga?
LOCKED_RIGHT	Depozit cutie: Blocare buzunar din dreapta	Blocare buzunar din dreapta?

Funcţii de editare pentru tabele cu buzunare	Tastă soft
Selectare început tabel	ÎNCEPUT
Selectare sfârşit tabel	SFÂRŞIT
Selectare pagină anterioară în tabel	PAGINĂ
Selectare pagină următoare în tabel	PAGINĂ
Resetare tabel de buzunare	RESETARE TABEL BUZUNARE
Resetare coloană număr sculă T	RESETARE COLOANĂ T
Deplasaţi-vă la începutul liniei	ÎNCEPUT LINIE
Deplasaţi-vă la sfârşitul liniei	SFÂRŞIT LINIE
Simulaţi schimbarea unei scule	SCHIMBARE SCULĂ SIMULATĂ
Selectaţi o sculă din tabelul de scule: TNC afişează conţinutul tabelului de scule. Utilizaţi tastele cu săgeţi pentru a selecta o sculă, apăsaţi pe OK pentru a o transfera în tabelul de buzunare	SELECTARE
Editaţi câmpul curent	EDITARE CÂMP CURENT
Sortaţi vizualizarea	SORTARE

Producătorul maşinii defineşte caracteristicile, proprietăţile şi desemnările diferitelor filtre de afişare. Consultaţi manualul maşinii.

Apelarea datelor sculei

Un bloc TOOL CALL din programul piesei este definit cu următoarele date:

- Selectaţi funcţia de apelare a sculei cu tasta TOOL CALL

- **Număr sculă:**: Introduceţi numărul sau numele sculei. Scula trebuie să fie deja definită într-un bloc **TOOL DEF** sau în tabelul de scule. Apăsaţi tasta soft NUME SCULĂ pentru a introduce numele. TNC aşează automat numele sculei între ghilimele. Numele sculei se raportează întotdeauna la intrarea din tabelul activ de scule TOOL.T. Dacă doriţi să apelaţi o sculă cu alte valori de compensare, introduceţi în plus indexul, pe care l-aţi definit în tabelul de scule, după punctul zecimal. Există o tastă soft SELECTARE pentru apelarea unei ferestre din care puteţi selecta direct o sculă definită în tabelul de scule TOOL.T, fără a trebui să introduceţi numărul sau numele.
- **Axa de lucru a broşei X/Y/Z**: Introduceţi axa sculei
- VITEZA BROŞEI S: Introduceţi viteza broşei direct in rpm. În mod alternativ, puteţi defini viteza de aşchiere Vc în m/min. Apăsaţi tasta soft **VC**
- **Viteza de avans F**: F [mm/min. sau 0,1 inch/min.] se aplică până la programarea unei viteze de avans noi într-un bloc de poziţionare sau în blocul **TOOL CALL**
- **Supradimensionarea lungimii sculei DL**: Introduceţi valoarea delta pentru lungimea sculei
- **Supradimensionarea razei sculei DR**: Introduceţi valoarea delta pentru raza sculei
- **Supradimensionarea razei sculei DR2**: Introduceţi valoarea delta pentru raza 2 a sculei

Exemplu: Apelare sculă

Apelaţi scula numărul 5 pe axa Z a sculei, cu viteza broşei de 2500 rpm şi viteza de avans de 350 mm/min. Lungimea sculei va fi programată cu o supradimensionare de 0,2 mm, raza 2 a sculei cu o supradimensionare de 0,05 mm şi raza sculei cu o subdimensionare de 1 mm.

```
20 TOOL CALL 5.2 Z S2500 F350 DL+0.2 DR-1 DR2+0.05
```

Caracterul **D**, care precedă **L** şi **R**, desemnează valorile delta.

Preselecţia sculei cu tabelele de scule

Dacă lucraţi cu tabele de scule, utilizaţi **TOOL DEF** pentru a preselecta scula următoare. Este suficient să introduceţi numărul sculei sau un parametru Q analog sau să tastaţi numele sculei între ghilimele.

Schimbarea sculei

Funcţia de schimbare a sculei poate varia în funcţie de fiecare maşină. Consultaţi manualul maşinii.

Poziţia de schimbare a sculei

Poziţia de schimbare a sculei trebuie să fie abordabilă fără coliziuni. Utilizaţi funcţiile auxiliare **M91** şi **M92**, pentru a introduce coordonate raportate la maşină (nu la piesa de prelucrat) pentru poziţia de schimbare a sculei. Dacă **TOOL CALL 0** este programat înainte de prima apelare a sculei, TNC deplasează broşa sculei din axa sculei într-o poziţie independentă de lungimea sculei.

Schimbarea manuală a sculei

Pentru a schimba scula manual, opriţi broşa şi deplasaţi scula în poziţia de schimbare a sculei:

- Deplasaţi scula către poziţia de schimbare a sculei sub controlul programului
- Întrerupeţi rularea programului (consultaţi "Întreruperea prelucrării", Pagină 456)
- Schimbaţi scula
- Reluaţi rularea programului (consultaţi "Reluarea rulării programului după o întrerupere", Pagină 457)

Schimbarea automată a sculei

Dacă maşina dvs. deţine opţiunea de schimbare automată a sculei, rularea programului nu este întreruptă. Când TNC ajunge la un **TOOL CALL,** înlocuieşte scula inserată cu o alta din depozitul de scule.

Schimbarea automată a sculei în cazul expirării duratei de viaţă a sculei: M101

Funcţia **M101** poate varia în funcţie de fiecare maşină. Consultaţi manualul maşinii.

Când durata de viaţă specificată a sculei a expirat, TNC poate introduce automat o sculă de rezervă şi poate continua să prelucreze cu aceasta. Activaţi funcţia auxiliară **M101** pentru acest lucru. **M101** este resetat cu **M102.**

Introduceţi durata de viaţă respectivă a sculei după care va fi continuată prelucrarea cu o sculă de rezervă în coloana **TIME2** a tabelului de scule. În coloana **CUR_TIME**, TNC introduce durata de viaţă curentă a sculei. Dacă durata de viaţă curentă a sculei este mai mare decât valoarea introdusă în coloana **TIME2**, o sculă de rezervă va fi introdusă la următorul punct posibil în program, la mai puţin de un minut după expirarea duratei de viaţă a sculei. Modificarea este efectuată numai după ce blocul NC a fost finalizat.

TNC efectuează schimbarea automată a sculei la un punct adecvat din program. Schimbarea automată a sculei nu este efectuată:

- În timpul executării ciclurilor de prelucrare
- În timp ce compensarea razei este activă (**RR**/**RL**)
- Direct după o funcţie de apropiere **APPR**
- Direct înainte de o funcţie de îndepărtare **DEP**
- Direct înainte şi după **CHF** şi **RND**
- În timpul executării de macrocomenzilor
- În timpul executării unei schimbări a sculei
- Direct după **TOOL CALL** sau **TOOL DEF**
- În timpul executării ciclurilor SL

! **Atenţie: Pericol pentru piesa de prelucrat şi pentru sculă!**

Dezactivaţi schimbarea automată a sculei pentru **M102** dacă lucraţi cu scule speciale (de ex. freză laterală), deoarece mai întâi TNC îndepărtează întotdeauna scula de la piesa de prelucrat pe direcţia axei sculei.

În funcţie de programul NC, durata de prelucrare poate creşte ca rezultat al verificării duratei de viaţă a sculei şi al calculul schimbării automate a sculei. Puteţi influenţa acest lucru cu elementul de introducere opţional **BT** (toleranţa blocului)

Dacă introduceţi funcţia **M101**, TNC continuă dialogul prin solicitarea **BT**. Aici definiţi numărul de blocuri NC (1 - 100) cu care poate fi întârziată schimbarea automată a sculei. Perioada de timp rezultată cu care este întârziată schimbarea sculei depinde de conţinutul blocurilor NC (de ex. viteza de avans, calea). Dacă nu definiţi **BT**, TNC utilizează valoarea 1 sau, dacă este cazul, o valoare prestabilită, definită de producătorul maşinii.

Cu cât creşteţi valoarea **BT**, cu atât va scădea efectul unei durate de program extinse prin **M101**. Reţineţi că aceasta va întârzia schimbarea automată a sculei!

Pentru a calcula o valoare iniţială adecvată pentru **BT**, utilizaţi această formulă: **BT = 10: timp mediu de prelucrare pentru un bloc NC, în secunde**. Rotunjiţi până la următorul număr întreg impar. Dacă rezultatul calculat este mai mare de 100, introduceţi valoarea maximă de 100.

Dacă doriţi să resetaţi durata de viaţă curentă a unei scule (de ex. după schimbarea inserţiilor indexabile), introduceţi valoarea 0 în coloana CUR_TIME.

Funcţia **M101** nu este disponibilă pentru sculele de strunjire şi în modul de strunjire.

Premisele pentru blocurile NC cu vectori normali la suprafaţă şi compensare 3-D

Raza activă (**R** + **DR**) a sculei de rezervă nu trebuie să fie diferită de raza sculei originale. Puteţi introduce valorile delta (**DR**) fie în tabelul de scule, fie în blocul **TOOL CALL**. Dacă există deviaţii, TNC afişează un mesaj de eroare şi nu înlocuieşte scula. Puteţi opri acest mesaj cu funcţia M **M107** şi îl puteţi reactiva cu **M108.**Consultaţi şi: "Compensare tridimensională a sculei (opţiune software 2)".

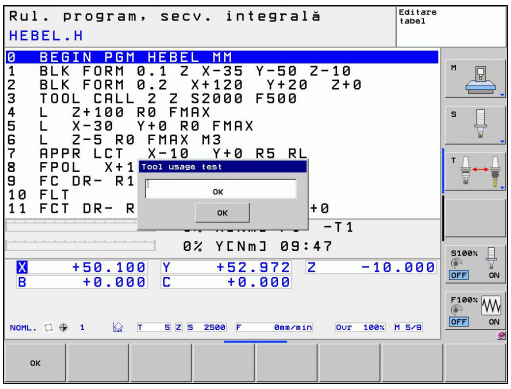
Test de utilizare a sculei

Funcţia de testare a utilizării sculei trebuie activată de către producătorul maşinii. Consultaţi manualul maşinii.

Pentru a rula un test de utilizare a sculei, programul complet în limbaj uzual trebuie să fie simulat în modul **Rulare test**.

Aplicarea testului de utilizare sculă

Înainte de pornirea unui program în modul de operare Rulare program, puteţi utiliza tastele soft UTILIZARE SCULĂ şi TEST UTILIZARE SCULĂ pentru a verifica dacă sculele utilizate în programul selectat sunt disponibile şi au o durată de funcţionare rămasă suficientă. TNC compară apoi valorile curente ale duratei de funcţionare din tabelul de scule cu valorile nominale din fişierul de utilizare a sculei.



Pentru a rula un test de utilizare a sculei, apăsaţi tasta soft TEST UTILIZARE SCULĂ, TNC afişează rezultatul testului de utilizare a sculei într-o fereastră contextuală. Pentru a închide fereastra contextuală, apăsaţi tasta ENT.

TNC salvează duratele de utilizare ale sculelor într-un fişier separat, cu extensia **pgmname.H.T.DEP**. Fişierul de utilizare a sculelor generat conţine următoarele informaţii:

Coloană	Semnificaţie
TOKEN	■ **SCULĂ**: Durată de utilizare a sculei pentru **TOOL CALL**. Intrările sunt trecute în ordine cronologică. ■ **TTOTAL**: Durata totală de utilizare a sculei ■ **STOTAL**: Apelarea unui subprogram; înregistrările sunt aranjate în ordine cronologică ■ **TIMETOTAL**: Durata totală de prelucrare pentru programul NC este introdusă în coloana **WTIME**. În coloana **PATH** TNC salvează numele căii pentru programele NC corespunzătoare. Coloana **TIME** afişează suma tuturor intrărilor **TIME** (fără avans transversal rapid). TNC setează toate celelalte coloane la 0. ■ **TOOLFILE**: În coloana **CALE**, TNC salvează numele căii tabelului de scule cu care aţi efectuat rularea testului. Acest lucru permite TNC să detecteze, în timpul utilizării efective a sculei, dacă aţi efectuat rularea testului cu TOOL.T
TNR	Număr sculă (**-1**: Nu a fost introdusă nicio sculă încă)
IDX	Index sculă
NAME	Nume sculă din tabelul de scule

Coloană	Semnificaţie
TIME	Durata de utilizare a sculei, în secunde (timp avans)
WTIME	Durata de utilizare a sculei, în secunde (timpul de utilizare totală între schimbările de scule)
RAD	**Raza R a sculei** + **Supradimensionarea DR a razei sculei** din tabelul de scule. (în mm)
BLOCK	Numărul blocului în care a fost programat blocul **TOOL CALL**
PATH	■ **TOKEN = TOOL**: Numele căii pentru programul principal sau subprogramul activ ■ **TOKEN = STOTAL**: Numele căii subprogramului
T	Numărul sculei cu indexul sculei
OVRMAX	Prioritatea vitezei de avans maxime care a avut loc în timpul prelucrării. În timpul rulării testului, TNC introduce valoarea 100 (%)
OVRMIN	Prioritatea vitezei de avans minime care a avut loc în timpul prelucrării. În timpul rulării testului, TNC introduce valoarea -1
NAMEPROG	■ 0: Numărul sculei este programat ■ 1: Numele sculei este programat

Există două modalităţi de a rula un test de utilizare a sculei pentru un fişier de masă mobilă:

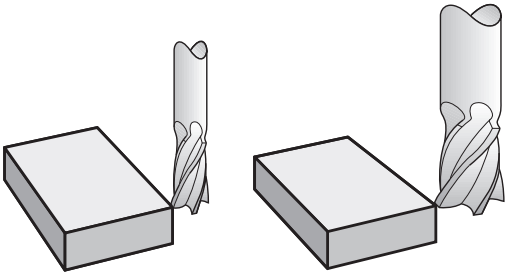
- Evidenţierea din fişierul liber definibil se află pe o intrare de masă mobilă: TNC rulează testul de utilizare a sculei pentru întreaga masă mobilă
- Evidenţierea din fişierul liber definibil se află pe o intrare de masă mobilă: TNC rulează testul de utilizare a sculei pentru întreaga masă mobilă

5.3 Compensarea sculei

Introducere

TNC reglează traseul broşei pe axa sculei cu valoarea de compensare pentru lungimea sculei. În planul de lucru, compensează raza sculei.

Dacă scrieţi programul piesei direct în TNC, compensarea razei sculei este aplicată numai în planul de lucru. TNC ia în considerare valoarea de compensare în maxim cinci axe, inclusiv axele rotative.



Compensarea lungimii sculei

Compensarea lungimii intră în vigoare automat la apelarea sculei. Pentru a anula compensarea lungimii, apelaţi o sculă cu lungimea L=0.

! **Pericol de coliziune!**

Dacă anulaţi o compensare pozitivă a lungimii cu **TOOL CALL 0**, distanţa dintre sculă şi piesa de prelucrat va fi micşorată.

După **TOOL CALL**, traseul sculei pe axa broşei, aşa cum este introdus în programul piesei, este reglat prin diferenţa dintre lungimea sculei anterioare şi cea a sculei noi.

Pentru compensarea lungimii sculei, sistemul de control ia în considerare valorile delta, atât din blocul **TOOL CALL**, cât şi din tabelul de scule:

Valoare compensare = **L** + **DL** $_{\text{TOOL CALL}}$ + **DL** $_{\text{TAB}}$ cu

L: Lungimea sculei **L** din blocul **TOOL DEF** sau din tabelul de scule

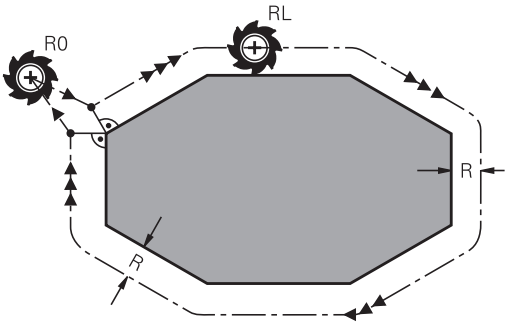
DL $_{\text{TOOL CALL}}$: Supradimensionare pentru lungime **DL** în blocul **TOOL CALL 0**

DL $_{\text{TAB}}$: Supradimensionarea lungimii **DL** în tabelul de scule

Compensarea razei sculei

Blocul pentru programarea deplasării unei scule conţine:

- **RL** sau **RR** pentru compensarea razei
- **R0** dacă nu există nicio compensare de rază



Compensarea razei este aplicată imediat ce o sculă este apelată şi este deplasată în planul de lucru cu un bloc linie dreaptă cu **RL** sau **RR**.

TNC anulează automat compensarea razei dacă:

- programaţi un bloc în linie dreaptă cu **R0**
- vă îndepărtaţi de contur cu funcţia **DEP**
- programaţi un **PGM CALL**
- Selectaţi un program nou cu PGM MGT

Pentru compensarea razei sculei, TNC ia în considerare valorile delta, atât din blocul **TOOL CALL**, cât şi din tabelul de scule:

Valoare compensare = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ unde

R: Raza sculei **R** din blocul **TOOL DEF** sau din tabelul de scule

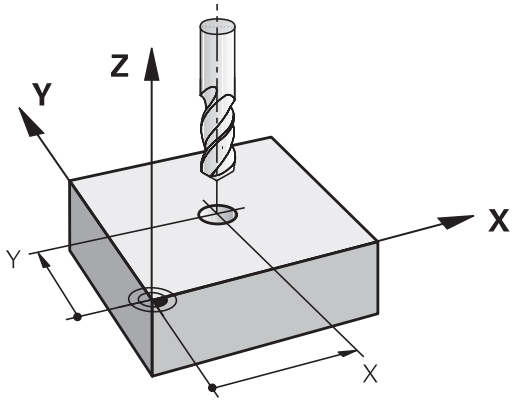
$\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$: Supradimensionare pentru rază **DR** în blocul **TOOL CALL**

$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$: Supradimensionarea razei **DR** în tabelul de scule

Conturarea fără compensarea razei: R0

Centru sculei se deplasează în planul de lucru de-a lungul traseului programat sau către coordonatele programate.

Aplicaţii: Găurire şi alezare, prepoziţionare

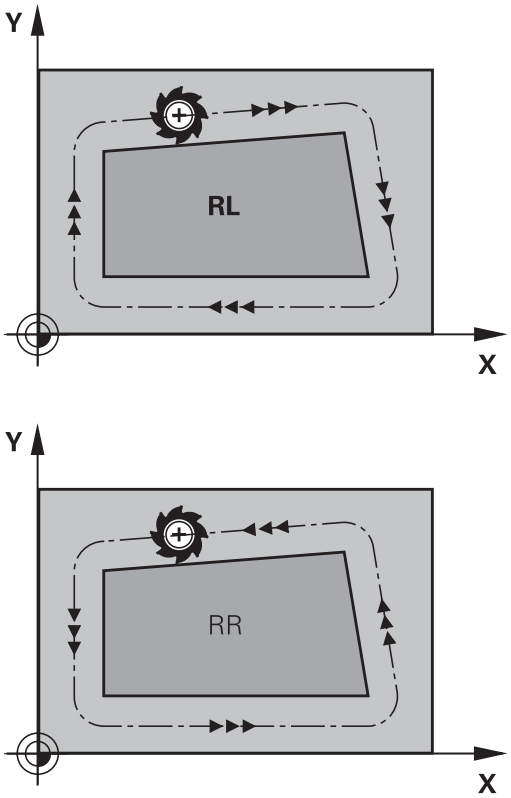


Conturarea cu compensarea razei: RR şi RL

RR: Scula se deplasează spre dreapta conturului programat

RL: Scula se deplasează spre stânga conturului programat

Centrul sculei se deplasează de-a lungul conturului, la o distanţă egală cu raza. „Dreapta" sau „stânga" trebuie înţelese ca fiind bazate pe direcţia de deplasare a sculei de-a lungul conturului piesei de prelucrat. Consultaţi ilustraţiile.



> Între două blocuri de program cu compensări diferite ale razei **RR** şi **RL** trebuie să programaţi cel puţin un bloc de deplasare în planul de lucru fără compensarea razei (mai precis, cu **R0**).
>
> TNC nu aplică compensarea razei înainte de sfârşitul blocului în care este programată iniţial.
>
> În primul bloc în care compensarea razei este activată cu **RR/RL** sau anulată cu **R0**, TNC poziţionează întotdeauna scula perpendicular pe poziţia de început sau de sfârşit programată. Poziţionaţi scula la o distanţă suficient de mare de primul sau ultimul punct al conturului, pentru a preveni deteriorarea conturului.

Introducerea compensării razei

Compensarea razei este introdusă într-un bloc **L**. Introduceţi coordonatele punctului ţintă şi confirmaţi introducerea cu ENT

COMPENSARE RAZĂ: RL/RR/FĂRĂ COMP.?

RL
- Selectaţi deplasarea sculei spre stânga conturului: Apăsaţi tasta soft RL sau

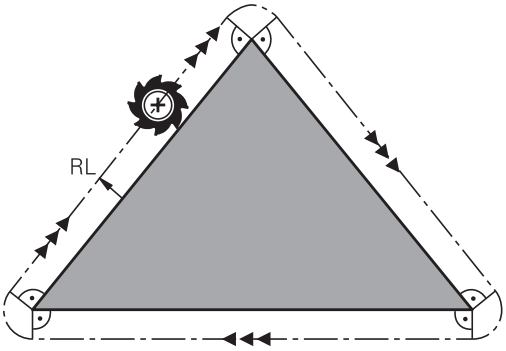
RR
- Selectaţi deplasarea sculei spre dreapta conturului: Apăsaţi tasta soft RR sau

ENT
- Selectaţi deplasarea sculei fără compensarea razei sau anulaţi compensarea razei: Apăsaţi tasta ENT

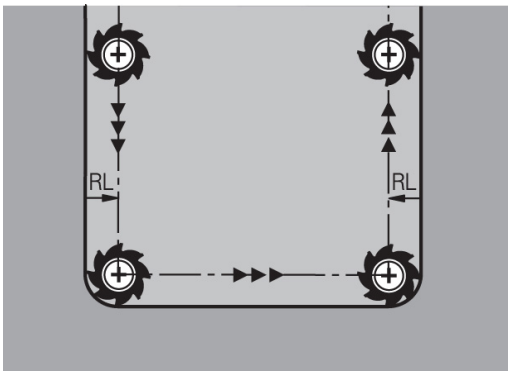
END
- Finalizaţi blocul: Apăsaţi tasta END

Compensarea razei: Prelucrarea colţurilor

- Colţuri exterioare:
  Dacă programaţi compensarea razei, TNC deplasează scula în jurul colţurilor exterioare, pe un arc de traversare. Dacă este cazul, TNC reduce viteza de avans la colţurile exterioare pentru a reduce solicitarea maşinii, de exemplu, în cazul schimbărilor mari de direcţie.
- Colţuri interioare:
  TNC calculează intersecţia traseelor centrelor sculelor pentru colţurile interioare, cu compensarea razei. Din acest punct, porneşte următorul element de contur. Aceasta previne deteriorarea piesei de prelucrat la colţurile interioare. Prin urmare, raza admisă a sculei este limitată de geometria conturului programat.



! **Pericol de coliziune!**
Pentru a preveni avarierea conturului de către sculă, aveţi grijă să nu programaţi poziţia de început sau de sfârşit, pentru prelucrarea colţurilor interioare, la un colţ al conturului.



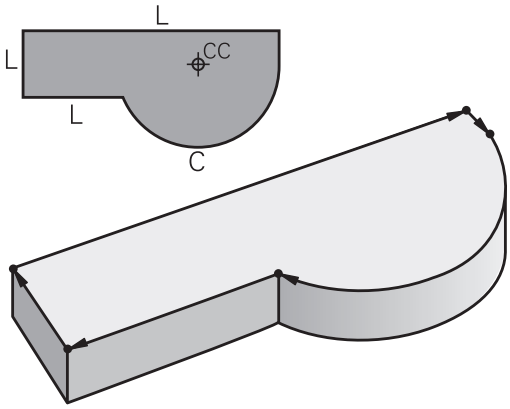
6

Programare: Programarea contururilor

6.1 Mişcările sculei

Funcţiile de conturare

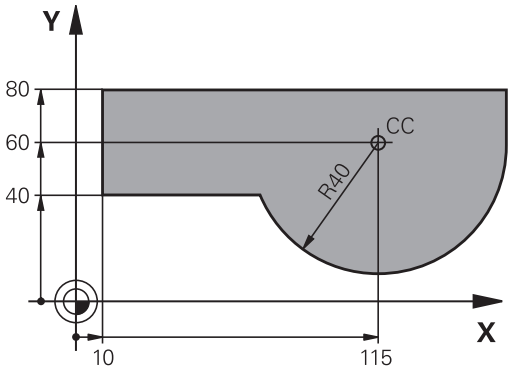
Conturul unei piese de prelucrat este de obicei compus din mai multe elemente de contur, cum ar fi linii drepte şi arcuri circulare. Folosind funcţiile de conturare, puteţi programa deplasările sculei pentru **linii drepte** şi **arcuri de cerc**.



Programare contur liber FK

Dacă un desen de producţie nu este dimensionat pentru NC, iar dimensiunile date nu sunt suficiente pentru a crea un program de piesă, puteţi programa conturul piesei cu ajutorul programării cu contur liber FK. TNC calculează datele lipsă.

Cu programarea FK puteţi, de asemenea, să programaţi deplasările sculei pentru **linii drepte** şi **arcuri de cerc**.



Funcţie auxiliară M

Cu funcţiile auxiliare TNC puteţi comanda

- rularea programului, de ex. o întrerupere a programului
- funcţiile maşinii, cum ar fi comutarea pornit/oprit a rotaţiei broşei şi a furnizării de agent de răcire
- comportamentul pe traseu al sculei

Subprogramele şi repetiţiile de secţiuni de program

Dacă o secvenţă de prelucrare apare de mai multe ori într-un program, puteţi economisi timp şi reduce riscul erorilor de programare dacă introduceţi o dată secvenţa iar apoi o definiţi ca subprogram sau repetiţie de secţiune de program. Dacă doriţi să executaţi o secţiune de program specifică numai în anumite condiţii, puteţi de asemenea să definiţi această secvenţă de prelucrare ca subprogram. Mai mult, un program de piesă poate apela execuţia unui program separat.

Programarea cu subprograme şi repetiţiile de secţiuni de programe este descrisă în capitolul 7.

Programarea cu parametri Q

În loc de a programa valori numerice într-un program de piesă, introduceţi indicatori denumiţi parametri Q. Asignaţi valorile pentru parametrii Q separat, cu funcţiile cu parametri Q. Puteţi utiliza parametri Q la programarea funcţiilor matematice care controlează execuţia programului sau descriu un contur.

Mai mult, programarea cu parametri vă permite să măsuraţi cu palpatorul 3D în timpul rulării programului.

Programarea cu parametrii Q este descrisă în capitolul 8.

6.2 Noţiuni fundamentale despre funcţiile de conturare

Programarea deplasărilor sculei şi a prelucrării piesei de prelucrat

Puteţi crea un program de piesă prin programarea funcţiilor de traseu pentru elementele de contur individuale, secvenţial. Aceasta se realizează de regulă prin introducerea **coordonatelor punctelor finale ale elementelor de contur** indicate în desenul de producţie. TNC calculează traseul efectiv al sculei, pe baza acestor coordonate şi a datelor despre sculă şi a compensaţiei razei.

TNC deplasează simultan toate axele programate într-un singur bloc.

Deplasarea paralelă cu axa maşinii

Blocul de program conţine numai o coordonată. TNC deplasează aşadar scula paralel cu axa programată.

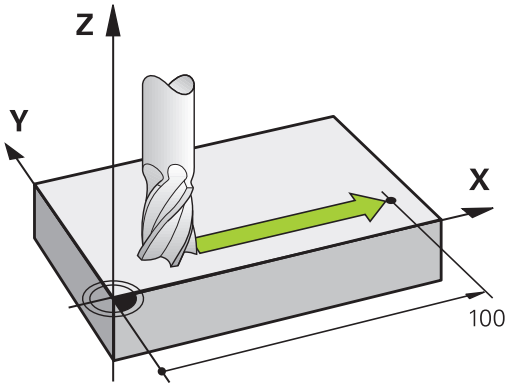
În funcţie de scula individuală a maşinii, programul piesei este executat prin deplasarea fie a sculei, fie a mesei maşinii pe care este fixată piesa de prelucrat. Totuşi, programaţi contururile de traseu ca şi cum scula s-ar deplasa, iar piesa de prelucrat ar rămâne nemişcată.

Exemplu:

```
50 L X+100
```

50	Număr bloc
L	Funcţia de conturare „Linie dreaptă
X+100	Coordonata punctului final

Scula reţine coordonatele X şi Y şi se deplasează la poziţia X=100. Consultaţi ilustraţia.



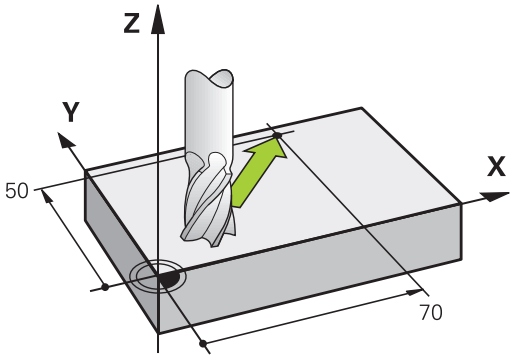
Deplasarea în planurile principale

Blocul de program conţine două coordonate. TNC deplasează aşadar scula în planul programat.

Exemplu

```
L X+70 Y+50
```

Scula reţine coordonata Z şi se deplasează pe planul XY la poziţia X=70, Y=50 (consultaţi ilustraţia.)

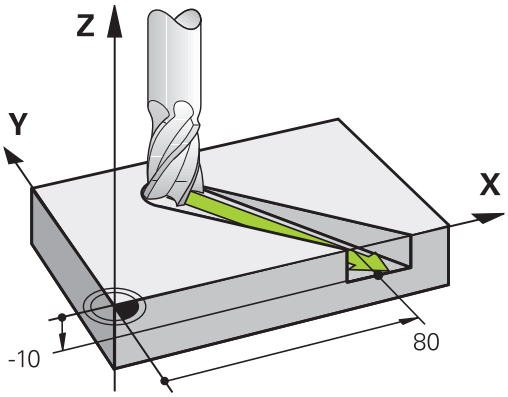


Deplasarea tridimensională

Blocul de program conţine trei coordonate. TNC deplasează aşadar scula în spaţiu, la poziţia programată.

Exemplu

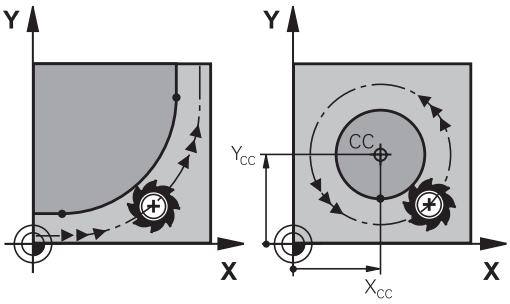
```
L X+80 Y+0 Z-10
```



Cercuri şi arce de cerc

TNC deplasează două axe simultan, pe un traseu circular raportat la piesa de prelucrat. Puteţi defini o deplasare circulară introducând centrul cercului CC.

Când programaţi un cerc, dispozitivul de control îl asignează unuia dintre cele trei planuri principale. Acest plan este definit automat când setaţi axa broşei în timpul APELĂRII SCULEI:



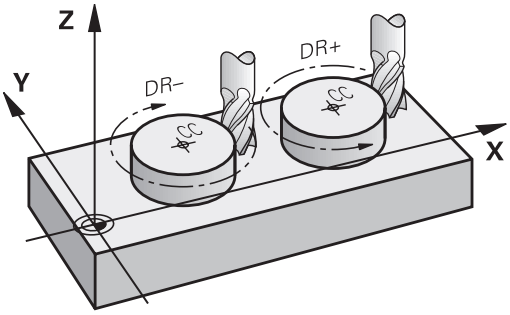
Axa broşei	Plan principal
Z	**XY**, de asemenea UV, XY, UY
Y	**ZX**, de asemenea WU, ZU, WX
X	**YZ**, de asemenea VW, YW, VZ

Puteţi programa cercuri care nu sunt paralele cu planul principal, utilizând funcţia de înclinare a planului de lucru (consultaţi Manualul utilizatorului pentru cicluri, ciclul 19, PLANUL DE LUCRU) sau parametrii Q (consultaţi "Principiu şi prezentare generală a funcţiilor", Pagină 236).

Direcţia de rotaţie DR pentru deplasările circulare

Când un traseu circular nu conţine o trecere tangenţială la un alt element de contur, introduceţi direcţia de rotaţie după cum urmează:

Direcţie de rotaţie spre dreapta: **DR-**
Direcţie de rotaţie spre stânga: **DR+**



Compensarea razei

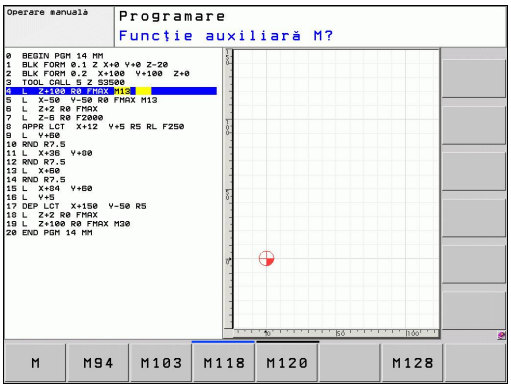
Compensarea razei trebuie să fie în blocul în care vă deplasaţi către primul element de contur. Nu puteţi activa compensarea razei în blocul unui cerc. Activaţi-o înainte, într-un bloc în linie dreaptă (consultaţi "Contururi de traseu - Coordonate carteziene", Pagină 182)sau într-un bloc de apropiere (bloc APPR, consultaţi " Apropierea şi depărtarea de un contur", Pagină 174).

Prepoziţionare

! **Pericol de coliziune!**
Înainte de a rula un program de piesă, prepoziţionaţi întotdeauna scula pentru a preveni posibilitatea de defectare a acesteia sau a piesei de prelucrat.

Crearea blocurilor de program cu tastele funcţionale pentru traseu

Tastele funcţionale pentru traseu gri iniţiază dialogul în limbaj uzual. TNC vă solicită succesiv toate informaţiile necesare şi introduce blocul de program în programul piesei.



Exemplu - programarea unei linii drepte

- Iniţiaţi dialogul de programare, de ex. pentru o linie dreaptă

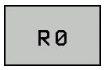
COORDONATE?

- Introduceţi coordonatele punctului final al liniei drepte, de ex. -20 în X

COORDONATE ?

- Introduceţi coordonatele punctului final al liniei drepte, de ex. 30 în Y, şi confirmaţi cu tasta ENT

Compensare rază: RL/RR/fără comp.?

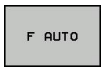


- Selectaţi compensarea razei (aici apăsaţi tasta soft R0 - scula se deplasează fără compensare)

Viteză avans F=? / F MAX = ENT

- Introduceţi **100** (viteza de avans, de ex. 100 mm/min) şi confirmaţi cu tasta ENT. Pentru programare în inch, introduceţi 100 pentru o viteză de avans de 10 ipm. Sau

- Deplasare la avans transversal rapid: apăsaţi tasta soft FMAX sau



- Deplasare transversală cu viteza de avans definită în blocul **TOOL CALL**: Apăsaţi tasta soft F AUTO

FUNCŢIE AUXILIARĂ M ?

- Introduceţi **3** (o funcţie auxiliară, de ex. M3) şi încheiaţi dialogul cu ENT.

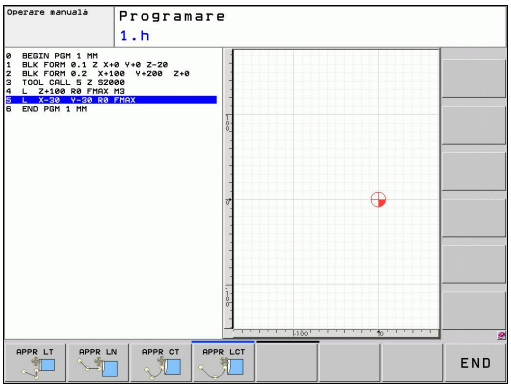
Programul piesei conţine acum următoarea linie:

```
L X-20 Y+30 R0 FMAX M3
```

6.3 Apropierea şi depărtarea de un contur

Prezentare generală: Tipuri de trasee pentru apropiere şi îndepărtare de contur

Funcţiile pentru apropierea APPR şi îndepărtarea DEP de contur sunt activate cu tasta APPR/DEP. Puteţi selecta funcţia de traseu dorită cu tasta soft corespunzătoare:

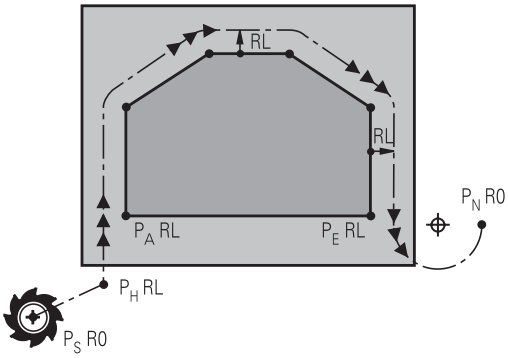


Funcţie	Apropiere	Îndepărtare
Linie dreaptă cu conexiune tangenţială	APPR LT	DEP LT
Linie dreaptă perpendiculară pe un punct de contur	APPR LN	DEP LN
Arc de cerc cu conexiune tangenţială	APPR CT	DEP CT
Arc de cerc cu conexiune tangenţială la contur. Apropierea şi îndepărtarea de un punct auxiliar din afara conturului, pe o linie de conexiune tangenţială	APPR LCT	DEP LCT

Apropierea şi îndepărtarea de o suprafaţă elicoidală

Scula se apropie şi se depărtează de o suprafaţă elicoidală pe extensia ei, deplasându-se pe un arc de cerc care este conectat tangenţial la contur. Puteţi programa apropierea şi îndepărtarea de o suprafaţă elicoidală cu funcţiile APPR CT şi DEP CT.

Poziţii importante de apropiere şi îndepărtare



- Punct de pornire P_S
  Programaţi această poziţie direct înaintea blocului APPR. P_S se află în afara conturului şi este abordat fără compensarea razei (R0).
- Punct auxiliar P_H
  Unele trasee de apropiere şi îndepărtare trec printr-un punct auxiliar P_H pe care TNC îl calculează pe baza intrărilor dvs. în blocul APPR sau DEP. TNC deplasează de la poziţia curentă la punctul auxiliar P_H cu viteza de avans cel mai recent programată. Dacă aţi programat **FMAX** (poziţionare cu avans transversal rapid) în ultimul bloc de poziţionare înaintea funcţiei de apropiere, TNC se apropie de punctul auxiliar P_H cu avans transversal rapid.
- Primul punct de contur P_A şi ultimul punct de contur P_E
  Programaţi primul punct de contur P_A din blocul APPR. Ultimul punct de contur P_E poate fi programat cu orice funcţie de conturare. Dacă blocul APPR conţine şi o coordonată a axei Z, TNC va deplasa mai întâi scula la P_H pe planul de lucru, iar apoi o va deplasa la adâncimea introdusă în axa sculei.
- Punct final P_N
  Poziţia P_N se află în afara conturului şi rezultă în urma introducerii efectuate de dvs. în blocul DEP. Dacă blocul DEP conţine şi o coordonată a axei Z, TNC va deplasa mai întâi scula la P_N pe planul de lucru, iar apoi o va deplasa la adâncimea introdusă în axa sculei.

Prescurtare	Semnificaţie
APPR	Apropiere
DEP	Îndepărtare
L	Linie
C	Cerc
T	Tangenţial (conectare fină)
N	Normal (perpendicular)

TNC nu verifică dacă respectivul contur programat va fi deteriorat la deplasarea din poziţia efectivă la punctul auxiliar P_H. Utilizaţi graficele test pentru a verifica.

Cu funcţiile APPR LT, APPR LN şi APPR CT, TNC deplasează scula din poziţia efectivă la punctul auxiliar P_H cu viteza de avans/avansul transversal cel mai recent programat. Cu funcţia APPR LCT, TNC deplasează la punctul auxiliar P_H cu viteza de avans programată în blocul APPR. Dacă nu este programată nicio viteză de avans înainte de blocul de apropiere, TNC generează un mesaj de eroare.

Coordonate polare

Puteţi de asemenea să programaţi punctele de contur pentru următoarele funcţii de apropiere/îndepărtare prin coordonate polare:

- APPR LT devine APPR PLT
- APPR LN devine APPR PLN
- APPR CT devine APPR PCT
- APPR LCT devine APPR PLCT
- DEP LCT devine DEP PLCT

Selectaţi cu o tastă soft o funcţie de apropiere sau îndepărtare, apoi apăsaţi tasta portocalie P.

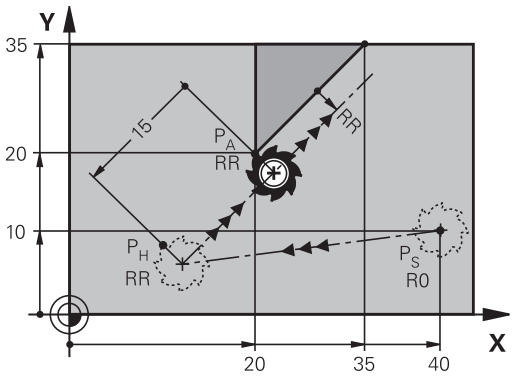
Compensarea razei

Compensarea razei sculei este programată împreună cu primul punct de contur P_A în blocul APPR. Blocurile DEP renunţă automat la compensarea razei sculei.

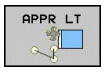
Dacă programaţi blocul APPR cu R0, TNC va calcula traseul sculei cu o rază a sculei de 0 mm şi o compensare a razei RR! Compensarea razei este necesară pentru a seta direcţia de apropiere şi îndepărtare de contur la funcţiile APPR/DEP LN şi APPR/DEP CT. Mai mult, trebuie să programaţi ambele coordonate din planul de lucru în primul bloc de deplasare după APPR.

Apropierea în linie dreaptă cu conexiune tangenţială: APPR LT

Scula se deplasează în linie dreaptă de la punctul de pornire P_S la un punct auxiliar P_H. Apoi se deplasează la primul punct de contur P_A într-o linie dreaptă care se conectează tangenţial la contur. Punctul auxiliar P_H este separat de primul punct de contur P_A prin distanţa LEN.



- Utilizaţi orice funcţie de conturare pentru a vă apropia de punctul de pornire P_S
- Iniţiaţi dialogul cu tasta APPR/DEP şi tasta soft APPR LT:



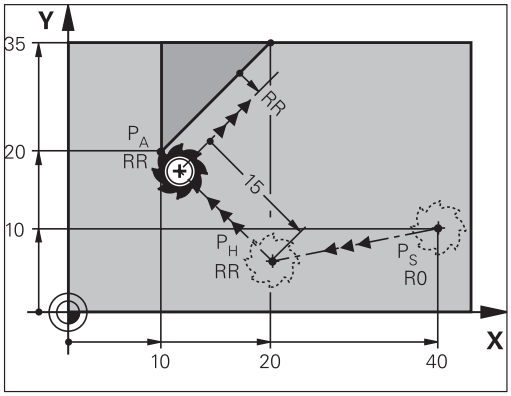
- Coordonatele primului punct de contur P_A
- LEN: Distanţa de la punctul auxiliar P_H la primul punct de contur P_A
- Compensarea razei RR/RL la prelucrare

Exemplu de blocuri NC

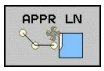
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	P_S fără compensarea razei
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A cu comp. razei RR, distanţa dintre P_H şi P_A: LEN=15
9 L X+35 Y+35	Punct final al primului element de contur
10 L ...	Următorul element de contur

Apropierea în linie dreaptă perpendicular pe primul punct de contur: APPR LN

Scula se deplasează în linie dreaptă de la punctul de pornire P_S la un punct auxiliar P_H. Apoi se deplasează la primul punct de contur P_A într-o linie dreaptă perpendiculară pe primul element de contur. Punctul auxiliar P_H este separat de distanţa LEN plus raza sculei de la primul punct de contur P_A.



- Utilizaţi orice funcţie de conturare pentru a vă apropia de punctul de pornire P_S
- Iniţiaţi dialogul cu tasta APPR/DEP şi tasta soft APPR LN:



- Coordonatele primului punct de contur P_A
- Lungime: Distanţa la punctul auxiliar P_H. Introduceţi întotdeauna o valoare pozitivă pentru LEN!
- Compensarea razei RR/RL la prelucrare

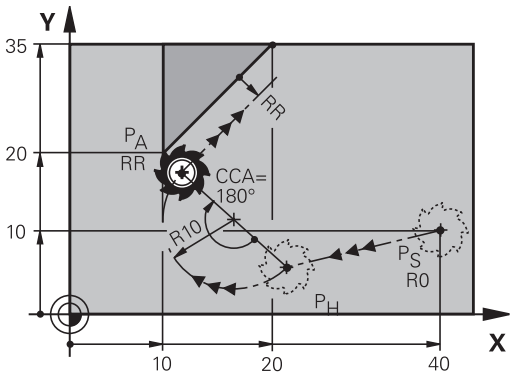
Exemplu de blocuri NC

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Apropierea de P_S fără compensarea razei
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A cu comp. razei RR
9 L X+20 Y+35	Punct final al primului element de contur
10 L ...	Următorul element de contur

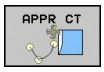
Apropierea pe un traseu circular cu conexiune tangenţială: APPR CT

Scula se deplasează în linie dreaptă de la punctul de pornire P_S la un punct auxiliar P_H. Apoi se deplasează de la PH la primul punct de contur PA urmând un arc de cerc care este tangent la primul element de contur.

Arcul de la P_H la P_A este determinat de raza R şi unghiul la centru CCA. Direcţia de rotaţie a arcului circular este derivată automat din traseul sculei pentru primul element de contur.



- Utilizaţi orice funcţie de conturare pentru a vă apropia de punctul de pornire P_S
- Iniţiaţi dialogul cu tasta APPR/DEP şi tasta soft APPR CT:

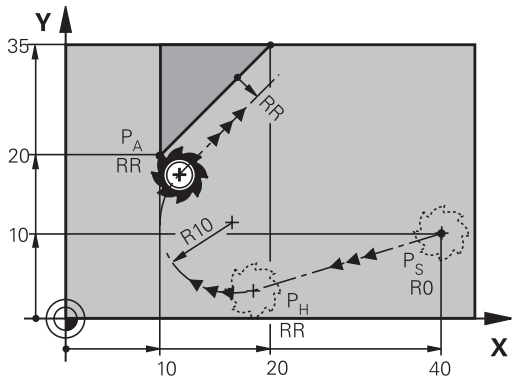


- Coordonatele primului punct de contur P_A
- Raza R a arcului circular
  - Dacă raza trebuie să se apropie de piesa de prelucrat din direcţia definită de compensarea razei: Introduceţi o valoare pozitivă pentru R.
  - Dacă scula se apropie dinspre piesa de prelucrat: Introduceţi R ca valoare negativă.
- Unghiul la centru CCA al arcului
  - CCA poate lua doar o valoare pozitivă.
  - Valoarea maximă de intrare 360°
- Compensarea razei RR/RL la prelucrare

Exemplu de blocuri NC

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Apropierea de P_S fără compensarea razei
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P_A cu compensarea razei RR, rază R=10
9 L X+20 Y+35	Punct final al primului element de contur
10 L ...	Următorul element de contur

Apropierea pe un arc de cerc cu conexiune tangenţială de la o linie dreaptă la contur: APPR LCT

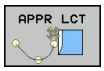


Scula se deplasează în linie dreaptă de la punctul de pornire P_S la un punct auxiliar P_H. Apoi se deplasează la primul punct de contur P_A pe un arc de cerc. Viteza de avans programată în blocurile APPR se aplică întregului traseu pe care TNC l-a parcurs în blocul de apropiere (traseu P_S la P_A).

Dacă aţi programat coordonatele tuturor axelor principale X,Y şi Z în blocul de apropiere, TNC va deplasa scula de la poziţia definită înainte de blocul APPR, simultan pe toate cele trei axe, la punctul auxiliar PH iar apoi numai în planul de lucru, de la P_H la P_A.

Arcul este conectat tangenţial atât la linia P_S–P_H, cât şi la primul element de contur. Odată cunoscute aceste linii, raza va fi suficientă pentru a defini complet traseul sculei.

- Utilizaţi orice funcţie de conturare pentru a vă apropia de punctul de pornire P_S
- Iniţiaţi dialogul cu tasta APPR/DEP şi tasta soft APPR LCT:

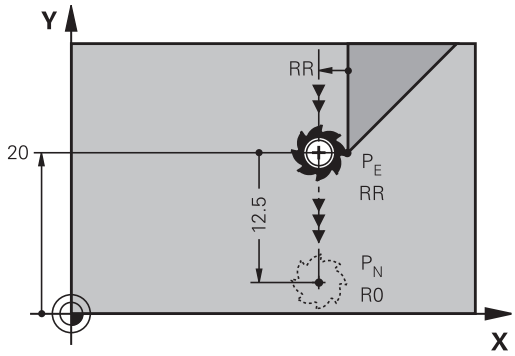


- Coordonatele primului punct de contur P_A
- Raza R a arcului circular. Introduceţi o valoare pozitivă pentru R
- Compensarea razei RR/RL la prelucrare

Exemplu de blocuri NC

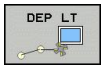
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Apropierea de P_S fără compensarea razei
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P_A cu compensarea razei RR, rază R=10
9 L X+20 Y+35	Punct final al primului element de contur
10 L ...	Următorul element de contur

Îndepărtarea în linie dreaptă cu conexiune tangenţială: DEP LT



Scula se deplasează în linie dreaptă de la ultimul punct de contur P_E la punctul final P_N. Linia se află pe extensia ultimului element de contur. P_N este separat de P_E prin distanţa LEN.

- Programaţi ultimul element de contur cu punctul final P_E şi compensarea razei
- Iniţiaţi dialogul cu tasta APPR/DEP şi tasta soft DEP LT:



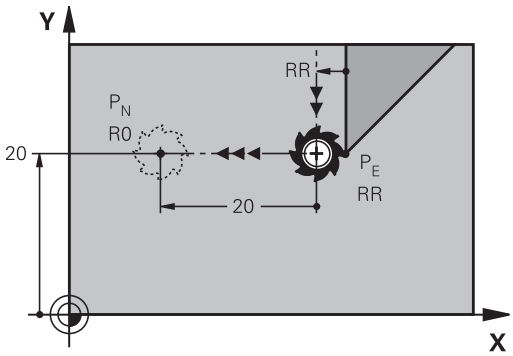
- LEN: Introduceţi distanţa de la ultimul element de contur P_E la punctul final P_N

Exemplu de blocuri NC

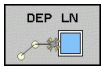
23 L Y+20 RR F100	Ultimul element de contur: P_E cu compensarea razei
24 DEP LT LEN12.5 F100	Depărtare de contur cu LEN=12,5 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Retragere în Z, revenire la bloc 1, încheiere program

Îndepărtarea în linie dreaptă perpendicular pe ultimul punct de contur: DEP LN

Scula se deplasează în linie dreaptă de la ultimul punct de contur P_E la punctul final P_N. Linia se îndepărtează pe un traseu perpendicular de la ultimul punct de contur P_E. P_N este separat de P_E prin distanţa LEN plus raza sculei.



- Programaţi ultimul element de contur cu punctul final P_E şi compensarea razei
- Iniţiaţi dialogul cu tasta APPR/DEP şi tasta soft DEP LN:



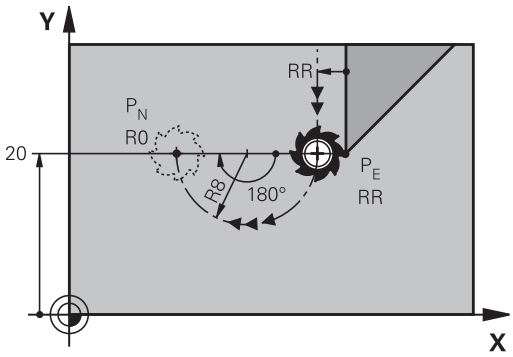
- LEN: Introduceţi distanţa de la ultimul element de contur la P_N. Important: Introduceţi o valoare pozitivă pentru LEN.

Exemplu de blocuri NC

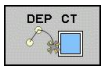
23 L Y+20 RR F100	Ultimul element de contur: P_E cu compensarea razei
24 DEP LN LEN+20 F100	Îndepărtare perpendiculară pe contur cu LEN=20 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Retragere în Z, revenire la bloc 1, terminare program

Îndepărtare pe un traseu circular cu conectare tangenţială: DEP CT

Scula se deplasează pe un arc de cerc de la ultimul punct de contur P_E la punctul final P_N. Arcul de cerc este conectat tangenţial la ultimul element de contur.



- Programaţi ultimul element de contur cu punctul final P_E şi compensarea razei
- Iniţiaţi dialogul cu tasta APPR/DEP şi tasta soft DEP CT:



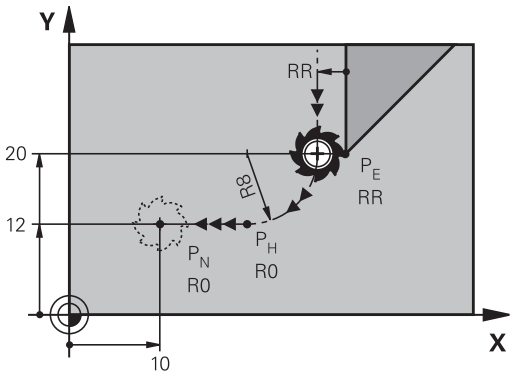
- Unghiul la centru CCA al arcului
- Raza R a arcului de cerc
  - Dacă scula trebuie să se depărteze de piesa de prelucrat în direcţia compensării razei (de ex. în dreapta cu RR sau în stânga cu RL): Introduceţi o valoare pozitivă pentru R.
  - Dacă scula trebuie să se depărteze de piesa de prelucrat în direcţia **opusă** compensării razei: Introduceţi o valoare negativă pentru R

Exemplu de blocuri NC

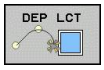
23 L Y+20 RR F100	Ultimul element de contur: P_E cu compensarea razei
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Unghi la centru =180°,
	raza arcului=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Retragere în Z, revenire la bloc 1, terminare program

Îndepărtarea pe un arc de cerc conectat tangenţial la contur şi o linie dreaptă: DEP LCT

Scula se deplasează pe un arc de cerc de la ultimul punct de contur P_S la un punct auxiliar P_H. Apoi se deplasează în linie dreaptă la punctul final P_N. Arcul este conectat tangenţial atât la ultimul element de contur, cât şi la linia de la P_H la P_N. Odată cunoscute aceste linii, raza R va fi suficientă pentru a defini fără echivoc traseul sculei.



- Programaţi ultimul element de contur cu punctul final P_E şi compensarea razei
- Iniţiaţi dialogul cu tasta APPR/DEP şi tasta soft DEP LCT:



- Introduceţi coordonatele punctului final P_N
- Raza R a arcului de cerc. Introduceţi o valoare pozitivă pentru R

Exemplu de blocuri NC

23 L Y+20 RR F100	Ultimul element de contur: P_E cu compensarea razei
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Coordonate PN, rază arc=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Retragere în Z, revenire la bloc 1, terminare program

6.4 Contururi de traseu - Coordonate carteziene

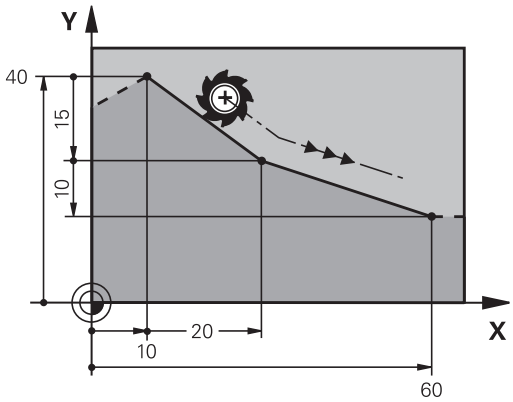
Prezentarea generală a funcţiilor de conturare

Funcţie	Tastă funcţie traseu	Deplasare sculă	Intrări necesare	Pagina
Linie dreaptă **L**	L	Linie dreaptă	Coordonatele punctului final al liniei drepte	183
Şanfren: **CHF**	CHF	Şanfren între două linii drepte	Lungime laterală şanfren	184
Centru cerc **CC**	CC	Fără	Coordonatele centrului cercului sau polului	186
Arc de cerc **C**	C	Arc de cerc în jurul unui centru de cerc CC la punctul final al unui arc	Coordonatele punctului final al arcului, direcţie de rotaţie	187
Arc de cerc **CR**	CR	Arc de cerc cu o anumită rază	Coordonatele punctului final al arcului, rază arc, direcţie de rotaţie	188
Arc de cerc **CT**	CT	Arc de cerc cu conexiune tangenţială la elementul de contur anterior şi următor	Coordonatele punctului final al arcului	190
Rotunjire colţ **RND**	RND	Arc de cerc cu conexiune tangenţială la elementul de contur anterior şi următor	Rază de rotunjire R	185
Programare contur liber **FK**	FK	Linie dreaptă sau traseu circular cu orice conexiune la elementul de contur anterior	consultaţi "Opţiuni de conturare – Programare contur liber FK ", Pagină 201	205

Linie dreaptă L

TNC deplasează scula pe o linie dreaptă de la poziţia curentă la punctul final al liniei drepte. Punctul de pornire este punctul final al blocului anterior.

- **Coordonatele** punctului final al liniei drepte, dacă este necesar
- **Compensarea razei RL/RR/R0**
- **Viteza de avans F**
- **Funcţia auxiliară M**



Exemplu de blocuri NC

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10
```

Capturarea poziţiei actuale

Puteţi, de asemenea, să generaţi un bloc în linie dreaptă (bloc **L**) utilizând tasta de CAPTURARE A POZIŢIEI EFECTIVE:

- În modul de operare manuală, deplasaţi scula în poziţia pe care doriţi să o captaţi
- Comutaţi afişajul ecranului la Programare şi editare
- Selectaţi blocul de program după care doriţi să introduceţi blocul L

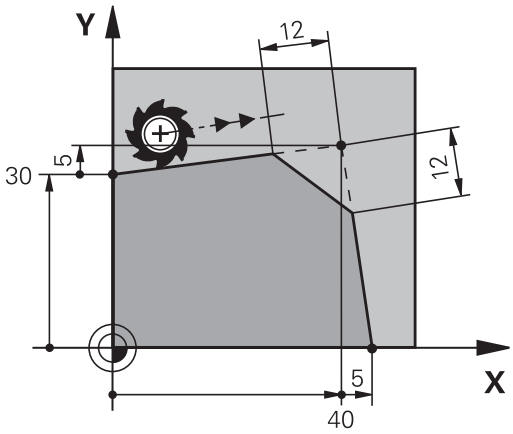
- Apăsaţi tasta CAPTURARE-POZIŢIE-REALĂ: TNC generează un bloc L cu coordonatele poziţiei reale.

Introducerea unui şanfren între două linii drepte

Şanfrenul vă permite să tăiaţi colţurile la intersecţia a două linii drepte.

- Blocurile de linie dinainte şi de după blocul **CHF** trebuie să fie în acelaşi plan de lucru ca şi şanfrenul.
- Compensarea razei înainte şi după blocul **CHF** trebuie să fie aceeaşi
- Şanfrenul trebuie să poată fi prelucrat cu scula curentă

- **Lungimea marginii şanfrenului:** Lungimea şanfrenului şi, dacă este necesar:
- **Viteza de avans F** (aplicabilă numai în blocul **CHF**)



Exemplu de blocuri NC

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
8 L X+40 IY+5
9 CHF 12 F250
10 L IX+5 Y+0
```

Nu puteţi începe un contur cu un bloc **CHF**.

Un şanfren este posibil numai în planul de lucru.

Colţul este tăiat de şanfren şi nu face parte din contur.

Viteza de avans programată în blocul CHF se aplică numai în respectivul bloc. După blocul **CHF**, este din nou aplicată viteza de avans anterioară.

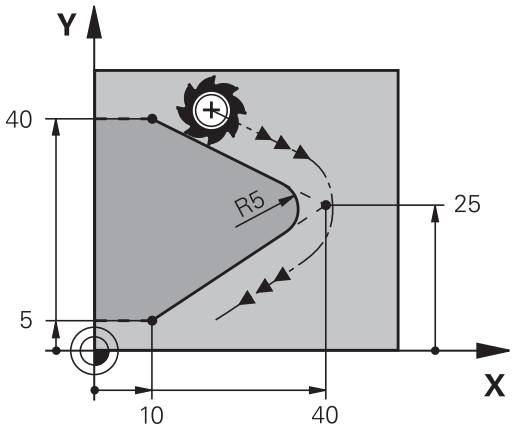
Rotunjire colţ RND

Funcţia **RND** este utilizată la rotunjirea colţurilor.

Scula se deplasează pe un arc conectat tangenţial la elementele de contur anterior şi următor.

Arcul de rotunjire trebuie să poată fi prelucrat cu scula apelată.

- **Rază de rotunjire**: Introduceţi raza şi dacă este necesar:
- **Viteza de avans F** (aplicabilă numai în blocul **RND**)



Exemplu de blocuri NC

```
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
```

La elementul de contur anterior şi următor ambele coordonate trebuie să se afle în planul arcului de rotunjire. Dacă prelucraţi conturul fără compensare de rază, trebuie să programaţi ambele coordonate în planul de lucru.

Colţul este tăiat de arcul de rotunjire şi nu face parte din contur.

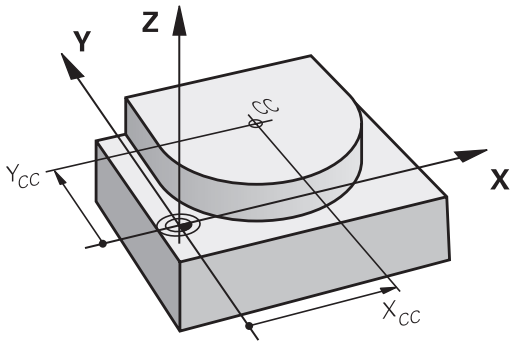
O viteză de avans programată în blocul **RND** se aplică numai în respectivul bloc **RND**. După blocul **RND** este din nou aplicată viteza de avans anterioară.

Puteţi folosi şi un bloc **RND** pentru o apropiere tangenţială la contur.

Centrul cercului CC

Puteţi defini un centru de cerc pentru cercurile pe care le-aţi programat cu tasta C (traseul circular C), sau . Procedeul este următorul:

- Introducerea coordonatelor carteziene ale centrului cercului în planul de lucru sau
- Utilizarea centrului cercului definit într-un bloc anterior sau
- Capturarea coordonatelor cu tasta CAPTURAREA-POZIŢIEI-REALE



▶ Introduceţi coordonate pentru centrul cercului sau, dacă doriţi să utilizaţi ultima poziţie programată, nu introduceţi coordonate

Exemplu de blocuri NC

```
5 CC X+25 Y+25
```

sau

```
10 L X+25 Y+25
11 CC
```

Blocurile de program 10 şi 11 nu se referă la ilustraţie.

Validitate

Definiţia centrului cercului este aplicată până ce este programat un nou centru de cerc.

Introducerea incrementală a centrului cercului

Dacă introduceţi centrul cercului cu coordonate incrementale, îl programaţi raportat la ultima poziţie programată a sculei.

Singurul efect al CC este definirea unei poziţii ca centru al cercului: Scula nu se deplasează în această poziţie.

Centrul cercului este de asemenea polul coordonatelor polare.

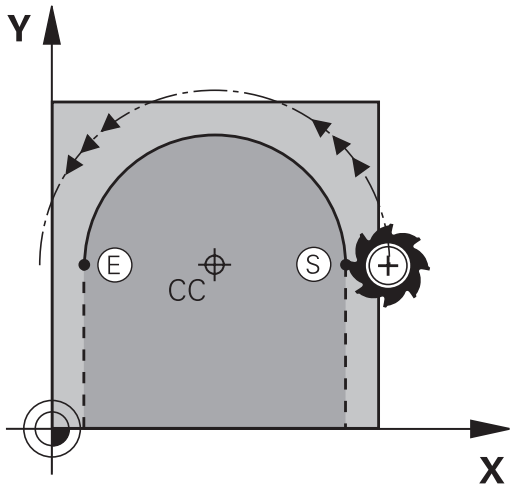
Traseu circular C în jurul centrului cercului CC

Înainte de a programa un arc de cerc trebuie să introduceţi centrul cercului **CC**. Ultima poziţie programată a sculei este punctul de pornire a arcului.

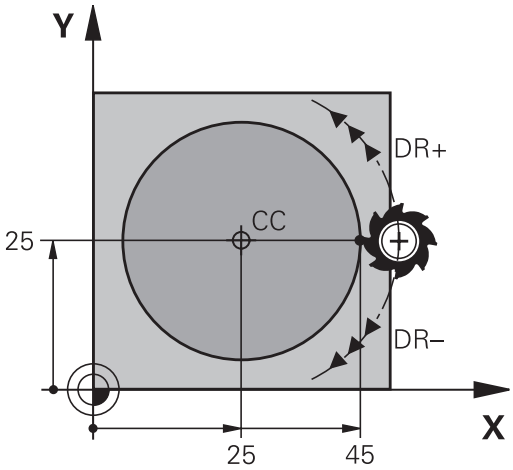
- Deplasaţi scula la punctul de pornire al cercului

- **Introducerea coordonatelor** centrului cercului

- Introduceţi **coordonatele** punctului final al arcului şi, dacă este necesar:
- **Direcţie de rotaţie DR**
- **Viteza de avans F**
- **Funcţia auxiliară M**



> TNC efectuează de regulă mişcări circulare în planul de lucru activ. Dacă programaţi arce de cerc care nu se află în planul de lucru activ, de exemplu **C Z... X... DR+** cu o axă a sculei Z şi în acelaşi timp rotiţi această deplasare, apoi TNC deplasează scula într-un arc spaţial, adică un arc de cerc pe 3 axe (opţiune software 1).



Exemplu de blocuri NC

```
5 CC X+25 Y+25
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
7 C X+45 Y+25 DR+
```

Cerc complet

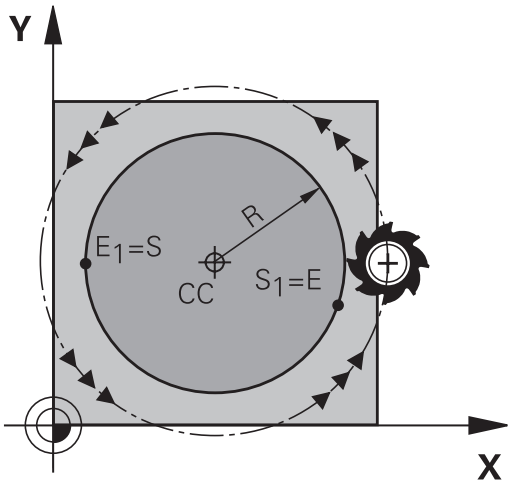
Pentru punctul final, introduceţi acelaşi punct pe care l-aţi utilizat ca punct de pornire.

> Punctul de pornire şi punctul final al arcului trebuie să se afle pe cerc.
>
> Toleranţă de intrare: până la 0,016 mm (selectată cu ajutorul parametrului maşinii **circleDeviation**).
>
> Cel mai mic cerc pe care îl poate parcurge TNC: 0,0016 µm.

Cerc CR cu rază definită

Scula se deplasează pe un traseu circular cu raza R.

- **Coordonatele** punctului final al arcului
- **Raza R** (semnul algebric determină dimensiunea arcului)
- **Direcţia de rotaţie DR** Notă: Semnul algebric determină dacă arcul este concav sau convex.
- **Funcţia auxiliară M**
- **Viteză de avans F**



Cerc complet

Pentru un cerc complet, programaţi două blocuri succesive:

Punctul final al primului semicerc este punctul de pornire al celui de-al doilea. Punctul final al celui de-al doilea semicerc este punctul de pornire al primului.

Unghiul central CCA şi raza arcului R

Punctul de pornire şi punctul final al conturului pot fi conectate cu patru arce cu aceeaşi rază:

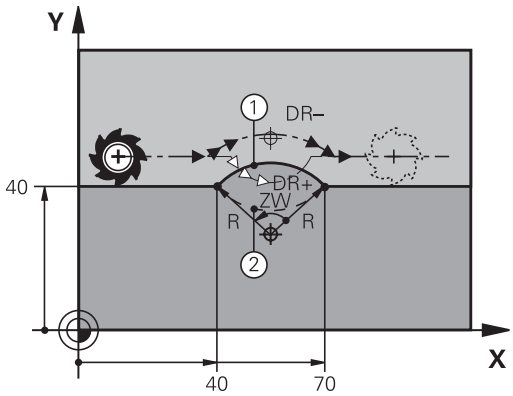
Arc mai mic: CCA < 180°
Introduceţi raza cu un semn pozitiv R > 0

Arc mai mare: CCA > 180°
Introduceţi raza cu un semn negativ R < 0

Direcţia de rotaţie determină dacă arcul este curbat în afară (convex) sau înăuntru (concav):

Convex: Direcţia de rotaţie **DR-** (cu compensarea razei **RL**)

Concav: Direcţia de rotaţie **DR+** (cu compensarea razei **RL**)



> Distanţa dintre punctul de pornire şi cel final al diametrului arcului nu poate fi mai mare decât diametrul arcului.
>
> Raza maximă este de 99,9999 m.
>
> Puteţi de asemenea să introduceţi axe rotative A, B şi C.

Exemplu de blocuri NC

```
10 L X+40 Y+40 RL F200 M3
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (ARC 1)
```

sau

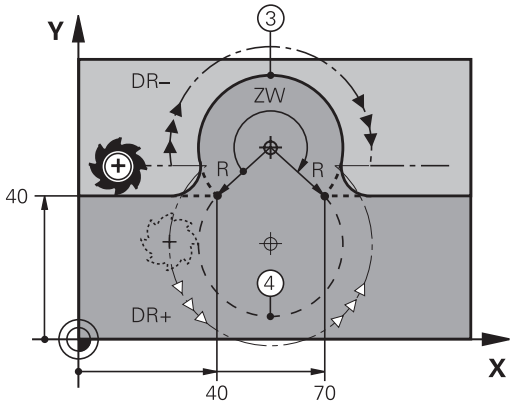
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (ARC 2)
```

sau

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (ARC 3)
```

sau

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (ARC 4)
```



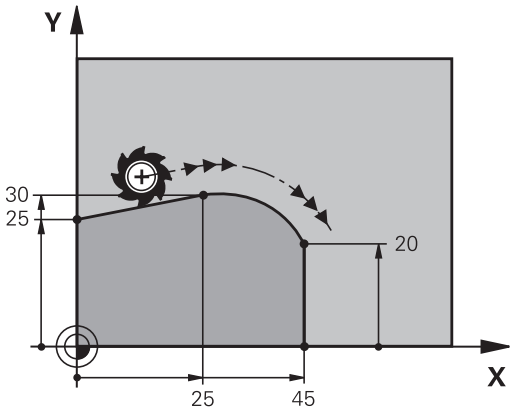
Cerc CT cu conexiune tangenţială

Scula se deplasează pe un arc care începe tangenţial la elementul de contur programat anterior.

O tranziţie între două elemente de contur este numită tangenţială când nu există niciun nod sau colţ la intersecţia dintre cele două contururi - tranziţia este fină.

Elementul de contur la care se conectează arcul tangenţial trebuie să fie programat exact înainte de blocul **CT**. Aceasta necesită cel puţin două blocuri de poziţionare.

- **Coordonatele** punctului final al arcului şi, dacă este necesar:
- **Viteză de avans F**
- **Funcţia auxiliară M**

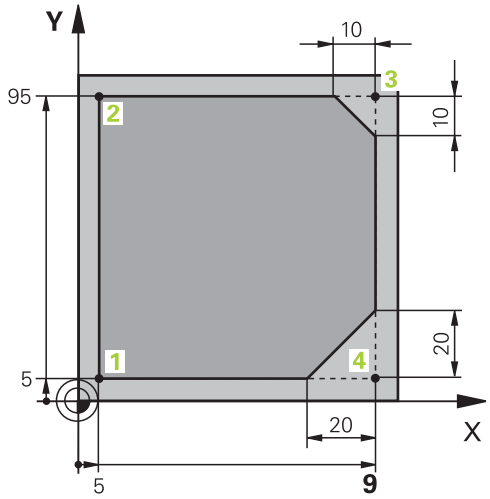


Exemplu de blocuri NC

```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
8 L X+25 Y+30
9 CT X+45 Y+20
10 L Y+0
```

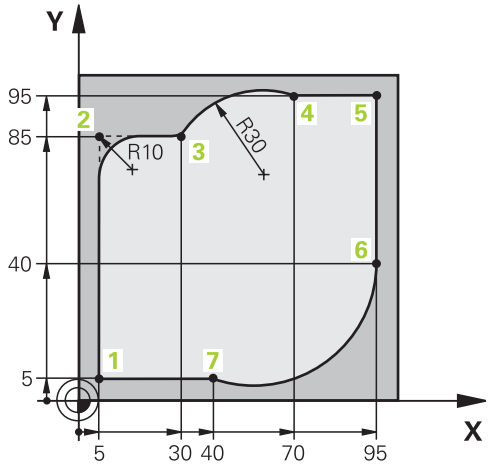
Un arc tangenţial este o operaţie bidimensională: coordonatele din blocul **CT** şi din elementul de contur anterior trebuie să fie în acelaşi plan cu arcul!

Exemplu: Deplasări liniare şi şanfrenări cu coordonate carteziene



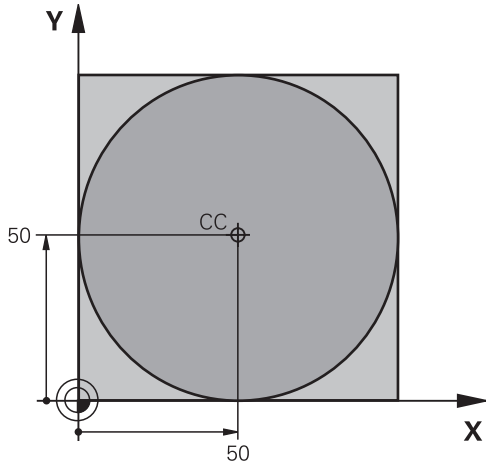
0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definirea piesei brute de prelucrat pentru simularea grafică a piesei de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Apelarea sculei în axa broşei cu viteza broşei S
4 L Z+250 R0 FMAX	Retragerea sculei pe axa broşei la avans transversal rapid FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Prepoziţionare sculă
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Deplasare la adâncimea de prelucrare cu viteza de avans F = 1000 mm/min
7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300	Apropiere de contur la punctul 1 în linie dreaptă cu conexiune tangenţială
8 L Y+95	Deplasare la punctul 2
9 L X+95	Punctul 3: prima linie dreaptă pentru colţul 3
10 CHF 10	Programarea unui şanfren cu lungimea de 10 mm
11 L Y+5	Punctul 4: a doua linie dreaptă pentru colţul 3, prima linie dreaptă pentru colţul 4
12 CHF 20	Programarea unui şanfren cu lungimea de 20 mm
13 L X+5	Deplasare la ultimul punct de contur 1, a doua linie dreaptă pentru colţul 4
14 DEP LT LEN10 F1000	Îndepărtare de contur în linie dreaptă cu conexiune tangenţială
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Retragere sculă, terminare program
16 END PGM LINEAR MM	

Exemplu: Deplasări circulare cu coordonate carteziene



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definirea piesei brute de prelucrat pentru simularea grafică a piesei de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Apelarea sculei în axa broşei cu viteza broşei S
4 L Z+250 R0 FMAX	Retragerea sculei pe axa broşei la avans transversal rapid FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Prepoziţionare sculă
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Deplasare la adâncimea de prelucrare cu viteza de avans F = 1000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Apropiere de contur la punctul 1 pe un arc de cerc cu conexiune tangenţială
8 L X+5 Y+85	Punctul 2: Prima linie dreaptă pentru colţul 2
9 RND R10 F150	Introducerea razei cu R = 10 mm, viteza de avans: 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	Deplasare la punctul 3: Punct de pornire a arcului cu CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Deplasare la punctul 4: Punct de terminare a arcului cu CR, raza de 30mm
12 L X+95	Deplasare la punctul 5
13 L X+95 Y+40	Deplasare la punctul 6
14 CT X+40 Y+5	Deplasare la punctul 7: Punctul de final al arcului, arcul circular cu conexiune tangenţială la punctul 6, TNC calculează raza în mod automat
15 L X+5	Deplasare la ultimul punct de contur 1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Îndepărtare de contur pe un arc de cerc cu conexiune tangenţială
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Retragere sculă, terminare program
18 END PGM CIRCULAR MM	

Exemplu: Cerc complet cu coordonate carteziene



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definirea piesei brute de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3150	Apelarea sculei
4 CC X+50 Y+50	Definirea centrului cercului
5 L Z+250 R0 FMAX	Retragerea sculei
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Prepoziţionare sculă
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Deplasare la adâncimea de prelucrare
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Apropiere de punctul de pornire a cercului pe un arc de cerc cu conexiune tangenţială
9 C X+0 DR-	Deplasare la punctul final al cercului (= punct pornire cerc)
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Îndepărtare de contur pe un arc de cerc cu conexiune tangenţială
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Retragere sculă, terminare program
12 END PGM C-CC MM	

6.5 Contururi de traseu – Coordonate polare

Prezentare generală

Folosind coordonate polare, puteţi defini o poziţie în funcţie de unghiul ei **PA** şi de distanţa **PR** raportată la un pol definit anterior **CC**.

Coordonatele polare sunt utile cu:

- Poziţii pe arce circulare
- Dimensiunile din desenul piesei de prelucrat în grade, de ex. cercuri de găuri de şurub

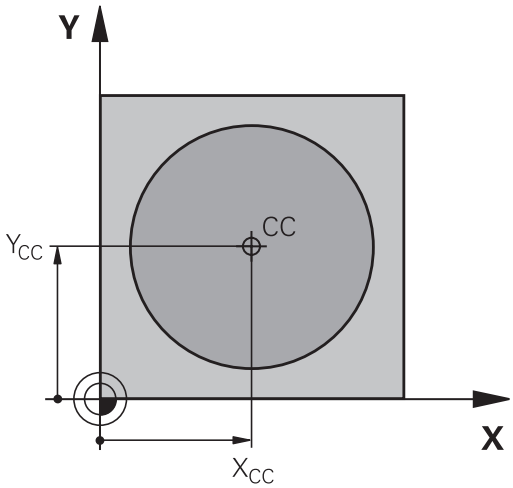
Prezentare generală a funcţiilor de traseu cu coordonate polare

Funcţie	Tastă funcţie de conturare	Deplasare sculă	Intrări necesare	Pagină
Linie dreaptă **LP**	L + P	Linie dreaptă	Rază polară, unghi polar al punctului final al liniei drepte	195
Arc de cerc **CP**	C + P	Traseu circular în jurul centrului cercului/polului la punctul final al arcului	Unghi polar al punctului final al arcului, direcţie de rotaţie	196
Arc de cerc **CTP**	CT + P	Arc de cerc cu conexiune tangenţială la elementul anterior de contur	Rază polară, unghi polar al punctului final al arcului	196
Interpolare elicoidală	C + P	Combinarea unei deplasări circulare şi a uneia liniare	Rază polară, unghi polar al punctului final al arcului, coordonate ale punctului final în axa sculei	197

Punctul zero pentru coordonate polare: polul CC

Puteţi defini polul CC oriunde în programul piesei, înainte de blocurile care conţin coordonate polare. Setaţi polul în acelaşi mod în care aţi programa un centru de cerc.

- **Coordonate**: Introduceţi coordonate carteziene pentru pol sau, dacă doriţi să utilizaţi ultima poziţie programată, nu introduceţi coordonate . Înainte de programarea coordonatelor polare, definiţi polul. Puteţi defini polul numai în coordonate carteziene. Polul este aplicat până când definiţi un nou pol.



Exemplu de blocuri NC

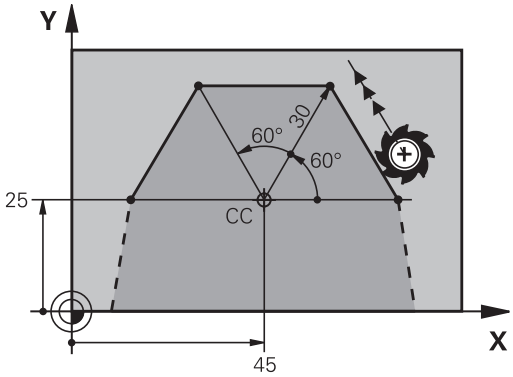
```
12 CC X+45 Y+25
```

Linie dreaptă LP

Scula se deplasează pe o linie dreaptă de la poziţia curentă la punctul final al liniei drepte. Punctul de pornire este punctul final al blocului anterior.

- **Rază coordonate polare PR**: Introduceţi distanţa de la polul CC la punctul final al liniei drepte

- **Coordonate polare unghi PA**: Poziţia unghiulară a punctului final al liniei drepte între –360° şi +360°



Semnul **PA** depinde de axa de referinţă a unghiului:

- Dacă unghiul de la axa de referinţă a unghiului la **PR** este în sens antiorar: **PA**>0
- Dacă unghiul de la axa de referinţă a unghiului la **PR** este în sens orar: **PA**<0

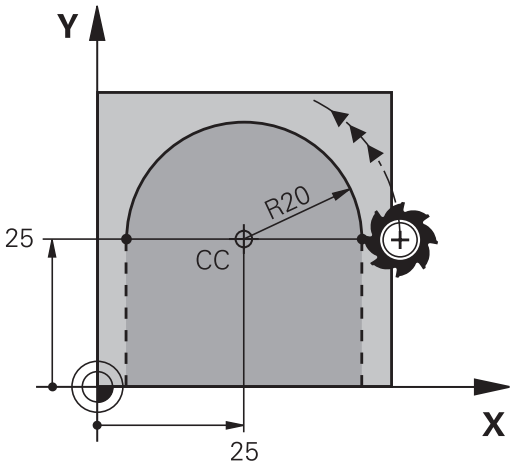
Exemplu de blocuri NC

```
12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180
```

Traseu circular CP în jurul polului CC

Coordonata polară a razei **PR** este, de asemenea, raza arcului. **PR** este definită de distanţa de la punctul de pornire la polul **CC**. Ultima poziţie programată a sculei este punctul de pornire al arcului.

- **Unghi coordonate polare PA**: Poziţia angulară a punctului final al arcului între –99 999,9999° şi +99 999,9999°
- **Direcţie de rotaţie DR**



Exemplu de blocuri NC

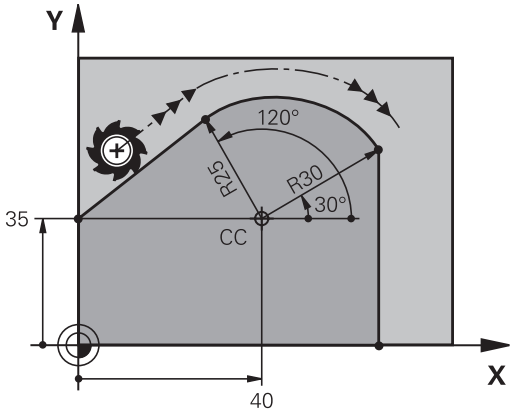
```
18 CC X+25 Y+25
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
20 CP PA+180 DR+
```

Pentru coordonate incrementale introduceţi acelaşi semn pentru DR şi PA.

Cerc CT cu conexiune tangenţială

Scula se deplasează pe un traseu circular, pornind tangenţial de la un element de contur anterior.

- **Coordonate polare rază PR**: Introduceţi distanţa de la punctul final al arcului la polul **CC**
- **Coordonate polare unghi PA**: Poziţia unghiulară a punctului final al arcului



Polul **nu** este centrul arcului de contur!

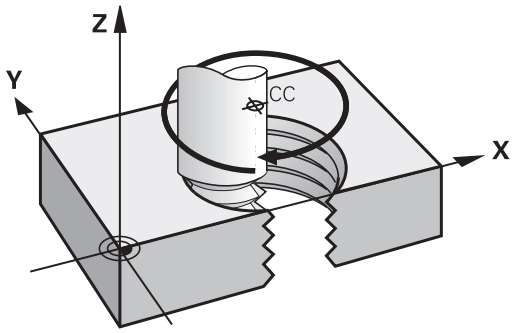
Exemplu de blocuri NC

```
12 CC X+40 Y+35
13 L X+0 Y+35 RL F250 M3
14 LP PR+25 PA+120
15 CTP PR+30 PA+30
16 L Y+0
```

Suprafaţă elicoidală

O suprafaţă elicoidală este o combinaţie între o deplasare circulară într-un plan principal şi una liniară perpendiculară pe acest plan. Programaţi traiectoria circulară în planul principal.

O suprafaţă elicoidală este programată numai cu coordonate polare.



Aplicaţie

- Fileturi interne şi externe cu diametru mare
- Caneluri de lubrifiere

Calculul suprafeţei elicoidale

Pentru a programa o suprafaţă elicoidală trebuie să introduceţi unghiul total la care trebuie să se deplaseze scula pe suprafaţa elicoidală cu dimensiuni incrementale şi înălţimea totală a suprafeţei elicoidale.

Rotaţii filet n:	Rotaţii filet + depăşire la începutul şi la sfârşitul filetului
Înălţime totală h:	Pas filet P x rotaţii filet n
Unghi incremental total **IPA**:	Rotaţii filet x 360° + unghi pentru începutul filetului + unghi pentru depăşirea filetului
Coordonată de pornire Z:	Pas P x (rotaţii filet + depăşire filet la începutul filetului)

Formă suprafaţă elicoidală

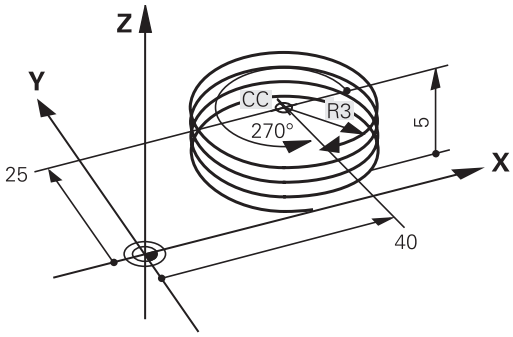
Tabelul de mai jos ilustrează modul în care forma suprafeţei elicoidale este determinată de direcţia de prelucrare, direcţia de rotaţie şi compensarea razei.

Filet intern	Direcţie de lucru	Direcţie de rotaţie	Compensarea razei
Dreapta	Z+	**DR+**	**RL**
Stânga	Z+	**DR-**	**RR**
Dreapta	Z–	**DR-**	**RR**
Stânga	Z–	**DR+**	**RL**
Filet extern			
Dreapta	Z+	**DR+**	**RR**
Stânga	Z+	**DR-**	**RL**
Dreapta	Z–	**DR-**	**RL**
Stânga	Z–	**DR+**	**RR**

Programarea unei suprafeţe elicoidale

Introduceţi întotdeauna acelaşi semn algebric pentru direcţia de rotaţie şi unghiul de incrementare total **IPA**. Altfel, este posibil ca scula să se deplaseze pe un traseu greşit şi să deterioreze conturul.

Pentru unghiul total **IPA** puteţi introduce o valoare de la -99 999,9999° la +99 999,9999°.



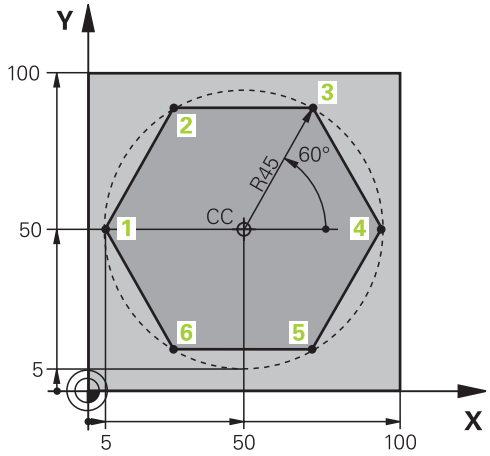
- **Coordonate polare unghi:** Introduceţi unghiul total al avansului transversal al sculei de-a lungul suprafeţei elicoidale, în dimensiuni incrementale. **După ce introduceţi un unghi, specificaţi axa sculei cu o tastă de selectare a axei.**
- **Coordonată**: Introduceţi coordonata pentru înălţimea suprafeţei elicoidale, în dimensiuni incrementale
- **Direcţie de rotaţie DR**

  Elicoidală în sens orar: DR–
  Elicoidală în sens antiorar: DR+
- **Introduceţi compensarea razei** conform tabelului

Exemplu de blocuri NC: Filet M6 x 1 mm cu 5 rotaţii

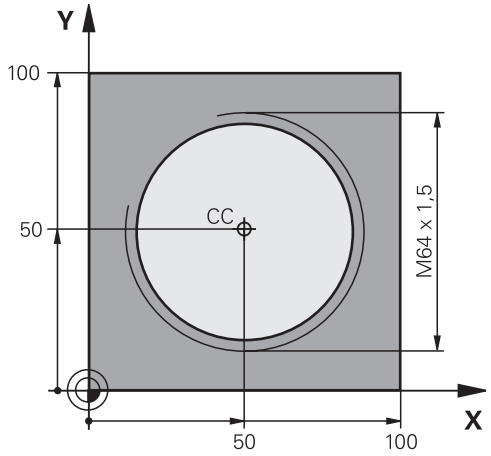
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-
```

Exemplu: Deplasare liniară cu coordonate polare



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definire piesă brută de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Apelare sculă
4 CC X+50 Y+50	Definiţi originea coordonatelor polare
5 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Prepoziţionare sculă
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Deplasare la adâncimea de prelucrare
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Apropiere de contur la punctul 1 pe un arc de cerc cu conexiune tangenţială
9 LP PA+120	Deplasare la punctul 2
10 LP PA+60	Deplasare la punctul 3
11 LP PA+0	Deplasare la punctul 4
12 LP PA-60	Deplasare la punctul 5
13 LP PA-120	Deplasare la punctul 6
14 LP PA+180	Deplasare la punctul 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Îndepărtare de contur pe un arc de cerc cu conexiune tangenţială
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Retragere sculă, terminare program
17 END PGM LINEARPO MM	

Exemplu: Suprafaţă elicoidală



0 BEGIN PGM HELIX MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definire piesă brută de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S1400	Apelare sculă
4 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Prepoziţionare sculă
6 CC	Transferarea ultimei poziţii programate ca pol
7 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Deplasare la adâncimea de prelucrare
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Apropiere de contur pe un arc de cerc cu conexiune tangenţială
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Interpolare elicoidală
10 DEP CT CCA180 R+2	Îndepărtare de contur pe un arc de cerc cu conexiune tangenţială
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Retragere sculă, terminare program
12 END PGM HELIX MM	

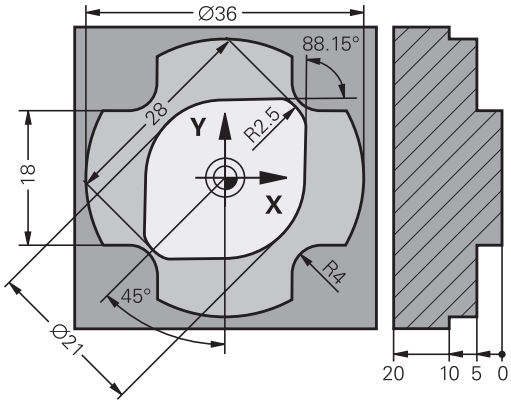
6.6 Opţiuni de conturare – Programare contur liber FK

Noţiuni fundamentale

Desenele pieselor de prelucrat care nu sunt dimensionate pentru NC conţin adesea coordonate neconvenţionale care nu pot fi introduse cu tastele pentru funcţii de traseu gri. De exemplu:

- Coordonate ştiute la elementul de contur sau în apropierea acestuia
- Datele despre coordonate pot fi raportate la alt element de contur
- Date despre direcţionare şi date privitoare la cursul conturului

Puteţi introduce direct astfel de date dimensionale, utilizând funcţia de programare contur liber FK. TNC derivă conturul din datele despre coordonate cunoscute şi susţine dialogul de programare cu graficele de programare interactive. Ilustraţia din dreapta sus prezintă desenul unei piese de prelucrat pentru care programarea FK este cea mai potrivită metodă de programare.



La programarea FK trebuie avute în vedere următoarele premise:

Caracteristica de programare contur liber FK poate fi utilizată numai la programarea elementelor de contur care se află în planul de lucru.

Planul de lucru pentru programarea FK este definit conform următoarei ierarhii:

- 1. De planul definit într-un bloc **FPOL**
- 2. În planul Z/X dacă secvenţa FK este rulată în modul strunjire
- 3. De planul de lucru predefinit în **TOOL CALL** (de ex., **TOOL CALL 1 Z** = planul X/Y)
- 4. Planul standard X/Y este activ dacă nu este valabilă niciuna din aceste situaţii

Afişajul tastelor soft FK depinde de axa broşei în **BLK FORM** Dacă, de exemplu, introduceţi axa broşei **Z** în **BLK FORM**, TNC afişează tastele soft FK numai pentru planul X/Y.

Trebuie să introduceţi toate datele disponibile pentru fiecare element de contur. Chiar şi datele care nu se modifică trebuie să fie introduse în fiecare bloc - altfel nu vor fi recunoscute.

Parametrii Q sunt permişi în toate elementele FK, cu excepţia elementelor cu referinţe relative (de ex. **RX** sau **RAN**), sau a elementelor raportate la alte blocuri NC.

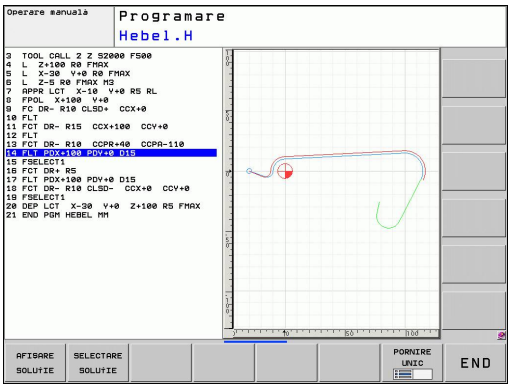
Dacă atât blocurile FK, cât şi blocurile convenţionale sunt introduse într-un program, conturul FK trebuie să fie definit complet înainte de a putea reveni la programarea convenţională.

TNC are nevoie de un punct fix de la care să poată calcula elementele de contur. Utilizaţi tastele pentru funcţii de traseu gri pentru a programa o poziţie care să conţină ambele coordonate ale planului de lucru, imediat înainte de programarea conturului FK. Nu introduceţi parametri Q în acest bloc.

Dacă primul bloc al unui contur FK este un bloc **FCT** sau **FLT**, trebuie să programaţi cel puţin două blocuri NC cu tastele pentru funcţii de conturare gri, pentru a defini complet direcţia de apropiere de contur.

Nu programaţi un contur FK imediat după o comandă **LBL**.

Grafică de programare FK



Dacă doriţi să utilizaţi asistenţa grafică în timpul programării FK, selectaţi configuraţia de ecran PROGRAM + GRAPHICS, consultaţi "Programare", Pagină 67.

Coordonatele incomplete sunt adesea insuficiente pentru a defini complet conturul unei piese de prelucrat. În acest caz, TNC indică soluţiile posibile în graficul FK. Puteţi selecta apoi conturul care se potriveşte cu desenul. Graficul FK afişează elementele conturului piesei de prelucrat în diverse culori:

Albastru: Elementul de contur este definit complet

Verde: Datele introduse descriu un număr limitat de soluţii posibile: selectaţi varianta corectă

Roşu: Datele introduse nu sunt suficiente pentru a determina elementul de contur: introduceţi date suplimentare

Dacă datele introduse permit un număr limitat de soluţii posibile, iar elementul de contur este afişat verde, selectaţi elementul de contur corect astfel:

AFISARE SOLUTIE

- Apăsaţi tasta soft SHOW SOLUTION în repetate rânduri, până ce elementul de contur corect este afişat. Utilizaţi funcţia de zoom (al doilea rând de taste soft) dacă nu puteţi distinge soluţii posibile în setarea standard

SELECTARE SOLUTIE

- Dacă elementul de contur afişat se potriveşte cu desenul, selectaţi elementul de contur cu SELECTARE SOLUŢIE

Dacă nu doriţi încă să selectaţi un element de contur verde, apăsaţi tasta soft END SELECT pentru a continua dialogul FK.

Selectaţi cât mai repede elementele de contur verzi cu tasta soft SELECT SOLUTION. Astfel puteţi reduce ambiguitatea elementelor următoare.

Producătorul sculei maşinii poate alege alte culori pentru graficele FK.

Blocurile NC dintr-un program pe care l-aţi apelat cu PGM CALL sunt afişate cu alte culori.

Afişarea numerelor de blocuri în fereastra grafică

Pentru a afişa numărul unui bloc în fereastra graficului:

- Setaţi tasta soft SHOW OMIT BLOCK NR. la SHOW (rândul 3 de taste soft)

Iniţierea dialogului FK

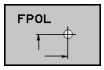
Dacă apăsaţi butonul gri FK, TNC va afişa tastele soft pe care le puteţi utiliza pentru a iniţia un dialog FK - consultaţi tabelul următor. Apăsaţi butonul FK a doua oară pentru a deselecta tastele soft.

Dacă iniţiaţi dialogul FK cu una dintre aceste taste soft, TNC afişează rânduri suplimentare de taste soft pe care le puteţi utiliza la introducerea coordonatelor cunoscute, a datelor direcţionale şi a datelor referitoare la cursul conturului.

Element FK	Tastă soft
Linie dreaptă cu conexiune tangenţială	FLT
Linie dreaptă fără conexiune tangenţială	FL
Arc de cerc cu conexiune tangenţială	FCT
Arc de cerc fără conexiune tangenţială	FC
Pol pentru programare FK	FPOL

Pol pentru programare FK

- Pentru a afişa tastele soft pentru programarea cu contur liber, apăsaţi tasta FK



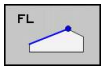
- Pentru a iniţia dialogul pentru definirea polului, apăsaţi tasta soft FPOL. TNC afişează apoi tastele soft ale axei planului de lucru curent
- Introduceţi coordonatele polului utilizând aceste taste soft

Polul pentru programarea FK este aplicat până ce definiţi unul nou, utilizând FPOL.

Programarea liberă a liniilor drepte

Linie dreaptă fără conexiune tangenţială

- Pentru a afişa tastele soft pentru programarea cu contur liber, apăsaţi tasta FK

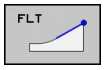


- Pentru a iniţia dialogul pentru programare liberă de linii drepte, apăsaţi tasta soft FL. TNC afişează tastele soft suplimentare
- Introduceţi toate datele cunoscute în bloc, utilizând aceste taste soft. Grafica FK afişează elementul de contur programat cu roşu până când au fost introduse date suficiente. Dacă datele introduse prezintă mai multe soluţii, grafica va afişa elementul de contur cu verde (consultaţi "Grafică de programare FK", Pagină 203)

Linie dreaptă cu conexiune tangenţială

Dacă linia dreaptă se conectează tangenţial la alt element de contur, iniţiaţi dialogul cu tasta soft FLT:

- Pentru a afişa tastele soft pentru programarea cu contur liber, apăsaţi tasta FK

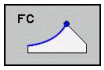


- Pentru a iniţia dialogul, apăsaţi tasta soft FLT
- Introduceţi toate datele cunoscute în bloc, utilizând tastele soft

Programarea liberă a traseelor circulare

Arc de cerc fără conexiune tangenţială

- Pentru a afişa tastele soft pentru programarea cu contur liber, apăsaţi tasta FK

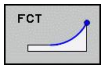


- Pentru a iniţia dialogul pentru programare liberă de arce circulare, apăsaţi tasta soft FC. TNC afişează taste soft cu care puteţi introduce direct datele despre arcul de cerc sau despre centrul cercului
- Introduceţi toate datele cunoscute în bloc, utilizând aceste taste soft. Grafica FK afişează elementul de contur programat cu roşu până când au fost introduse date suficiente. Dacă datele introduse prezintă mai multe soluţii, grafica va afişa elementul de contur cu verde (consultaţi "Grafică de programare FK", Pagină 203)

Arc de cerc cu conexiune tangenţială

Dacă arcul circular se conectează tangenţial la alt element de contur, iniţiaţi dialogul cu tasta soft FCT:

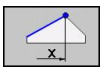
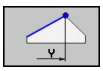
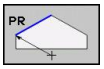
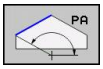
- Pentru a afişa tastele soft pentru programarea cu contur liber, apăsaţi tasta FK

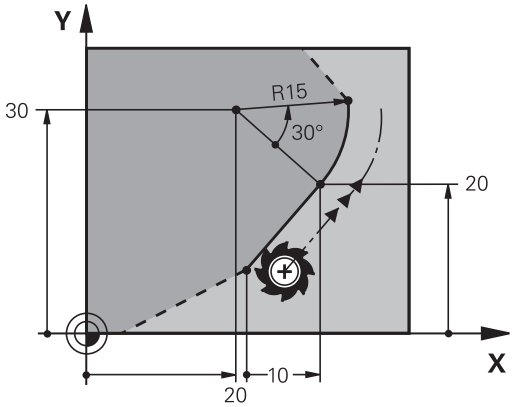


- Pentru a iniţia dialogul, apăsaţi tasta soft FCT
- Introduceţi toate datele cunoscute în bloc, utilizând tastele soft

Opţiuni de introducere

Coordonatele punctului de final

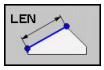
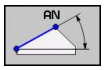
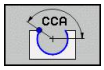
Date cunoscute	Taste soft	
Coordonate carteziene X şi Y		
Coordonate polare raportate la FPOL		

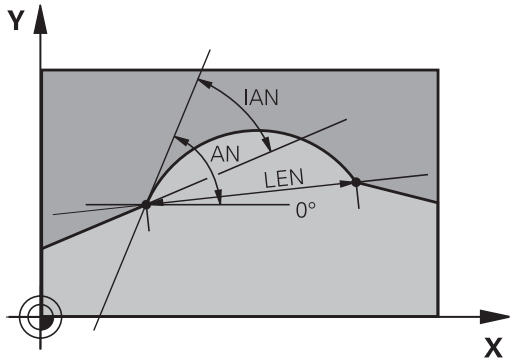


Exemplu de blocuri NC

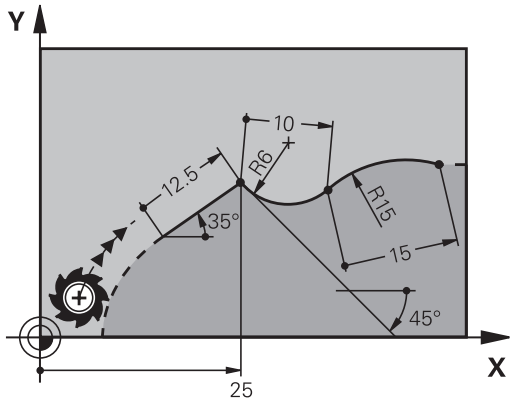
```
7 FPOL X+20 Y+30
8 FL IX+10 Y+20 RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```

Direcţia şi lungimea elementelor de contur

Date cunoscute	Taste soft
Lungimea unei linii drepte	
Unghi gradient al unei linii drepte	
Lungimea coardei LEN a unui arc	
Unghiul gradient AN al unei tangente introduse	
Unghiul la centru al unui arc	



! **Atenţie: Pericol pentru piesa de prelucrat şi pentru sculă!**
Unghiurile gradiente pe care le-aţi definit incremental **(IAN)** sunt raportate de TNC la direcţia ultimului bloc de poziţionare. Programele care conţin unghiuri gradiente incrementale şi au fost create pe un iTNC 530 sau pe TNC-uri anterioare nu sunt compatibile.



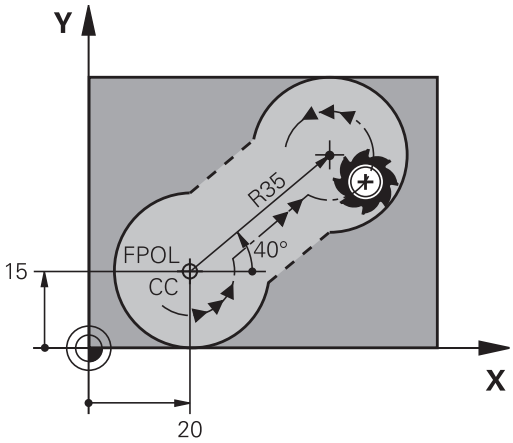
Exemplu de blocuri NC

```
27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200
28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
29 FCT DR- R15 LEN 15
```

Centrul cercului CC, raza şi direcţia de rotaţie în blocul FC/FCT

TNC calculează centrul unui cerc, pentru arcele programate liber, din datele pe care le introduceţi. Aceasta face posibilă programarea cercurilor complete într-un bloc de program FK.

Dacă doriţi să definiţi centrul cercului cu coordonate polare, trebuie să utilizaţi FPOL, nu CC, pentru a defini polul. FPOL este introdus cu coordonate carteziene şi este aplicat până ce sistemul de control întâlneşte un bloc cu alt FPOL definit.



> Un centru de cerc, calculat sau programat în mod convenţional, nu mai este valid ca şi pol sau centru cerc pentru noul contur FK: Dacă introduceţi coordonate polare convenţionale, care fac referire la un pol dintr-un bloc CC definit anterior, atunci trebuie trebuie să reintroduceţi polul din nou în blocul CC, după conturul FK.

Date cunoscute	Taste soft	
Centrul cercului în coordonate carteziene	CCX	CCY
Centrul cercului în coordonate polare	CC PR	CC PA
Direcţia de rotaţie a arcului	DR– DR+	
Raza unui arc	R	

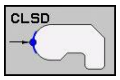
Exemplu de blocuri NC

```
10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
11 FPOL X+20 Y+15
12 FL AN+40
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40
```

Contururi închise

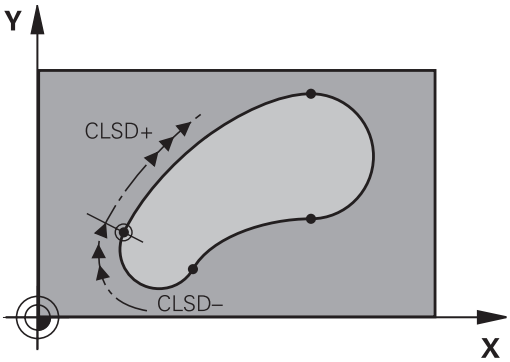
Puteţi identifica începutul şi sfârşitul unui contur închis cu tasta soft CLSD. Aceasta reduce numărul de soluţii posibile pentru ultimul element de contur.

Introduceţi CLSD ca o completare la altă dată de intrare despre contur, în primul şi ultimul bloc al unei secţiuni FK.



Începutul conturului: CLSD+

Sfârşitul conturului: CLSD–



Exemplu de blocuri NC

```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FCT DR- R+15 CLSD-
```

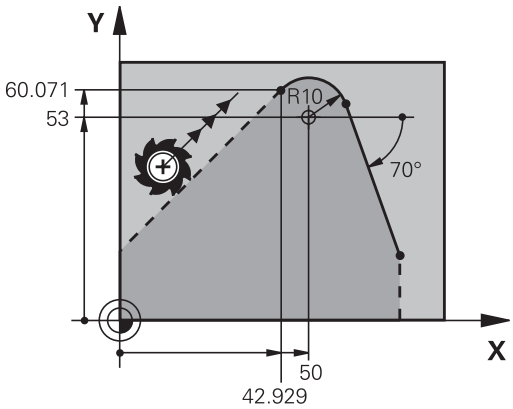
Puncte auxiliare

Atât pentru liniile drepte programate liber, cât şi pentru arce de cerc programate liber, puteţi introduce coordonatele punctelor auxiliare care se află pe contur sau în apropierea acestuia.

Puncte auxiliare pe un contur

Punctele auxiliare se află pe o linie dreaptă, pe extensia unei linii drepte sau pe un arc de cerc.

Date cunoscute	Taste soft		
Coordonata X a unui punct auxiliar P1 sau P2 a unei linii drepte	P1X	P2X	
Coordonata Y a unui punct auxiliar P1 sau P2 al unei linii drepte	P1Y	P2Y	
Coordonata X a unui punct auxiliar P1, P2 sau P3 a unei traiectorii circulare	P1X	P2X	P3X
Coordonata Y a unui punct auxiliar P1, P2 sau P3 al unei traiectorii circulare	P1Y	P2Y	P3Y



Puncte auxiliare aproape de un contur

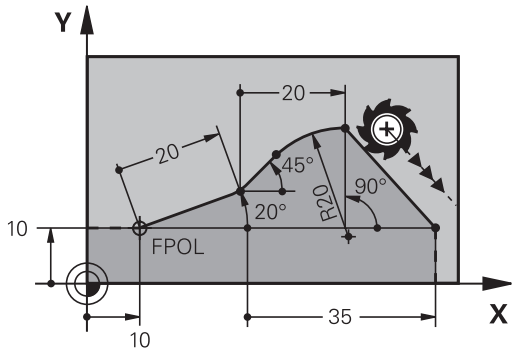
Date cunoscute	Taste soft	
Coordonatele X şi Y ale punctului auxiliar aproape de o linie dreaptă	PDX	PDY
Distanţa de la punctul auxiliar la linia dreaptă	D	
Coordonatele X şi Y ale unui punct auxiliar aproape de un arc de cerc	PDX	PDY
Distanţa de la un punct auxiliar la un arc de cerc	D	

Exemplu de blocuri NC

```
13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10
```

Date relative

Datele cu valori bazate pe alt element de contur se numesc date relative. Tastele soft şi cuvintele de program pentru introducere încep cu litera **R** de la **R**elativ. Ilustraţia din partea dreaptă prezintă intrări care ar trebui programate ca date relative.



Coordonatele şi unghiurile pentru date relative sunt întotdeauna programate în dimensiuni incrementale. Trebuie de asemenea să introduceţi numărul blocului cu elementul de contur pe care se bazează datele.

Numărul blocului cu elementul de contur pe care se bazează datele relative poate fi plasat numai cu până la 64 de blocuri de poziţionare înainte de blocul în care programaţi referinţa.

Dacă ştergeţi un bloc pe care se bazează date relative, TNC va afişa un mesaj de eroare. Modificaţi programul înainte de a şterge blocul.

Date raportate la blocul N: Coordonatele punctului final

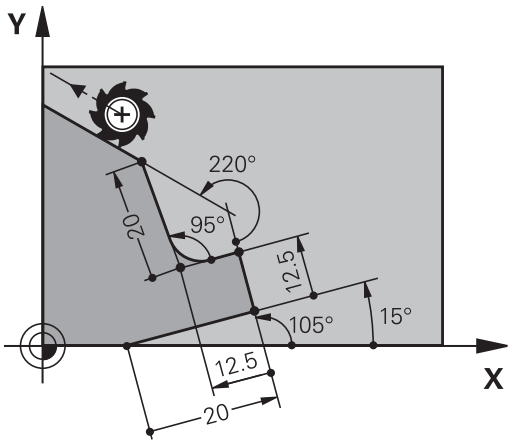
Date cunoscute	Taste soft	
Coordonate carteziene raportate la blocul N	RX N...	RY N...
Coordonate polare raportate la blocul N	RPR N...	RPA N...

Exemplu de blocuri NC

```
12 FPOL X+10 Y+10
13 FL PR+20 PA+20
14 FL AN+45
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13
```

Date raportate la blocul N: Direcţia şi distanţa elementului de contur

Date cunoscute	Tastă soft
Unghiul dintre o linie dreaptă şi alt element sau dintre tangenta introdusă a arcului şi alt element	RAN N...
Linie dreaptă paralelă cu alt element de contur	PAR N...
Distanţa dintre o linie dreaptă şi un element de contur paralel	DP

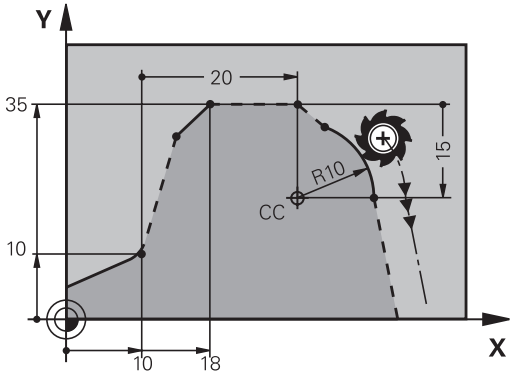


Exemplu de blocuri NC

```
17 FL LEN 20 AN+15
18 FL AN+105 LEN 12.5
19 FL PAR 17 DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL LEN 20 IAN+95
22 FL IAN+220 RAN 18
```

Date raportate la blocul N: Centrul cercului CC

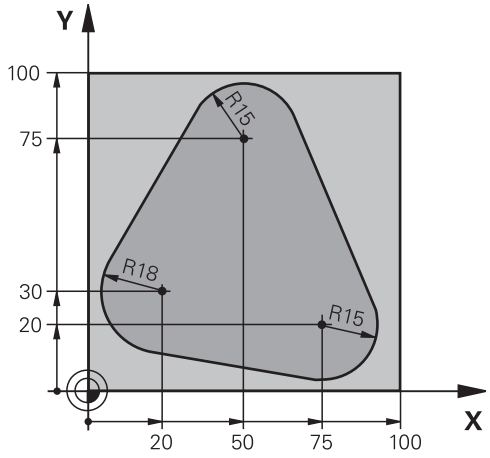
Date cunoscute	Tastă soft	
Coordonate carteziene ale centrului cercului raportat la blocul N	RCCX N...	RCCY N...
Coordonate polare ale centrului cercului raportat la blocul N	RCCPR N...	RCCPA N...



Exemplu de blocuri NC

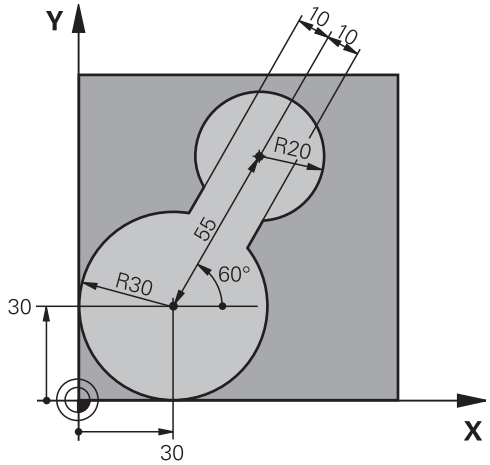
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

Exemplu: Programare FK 1



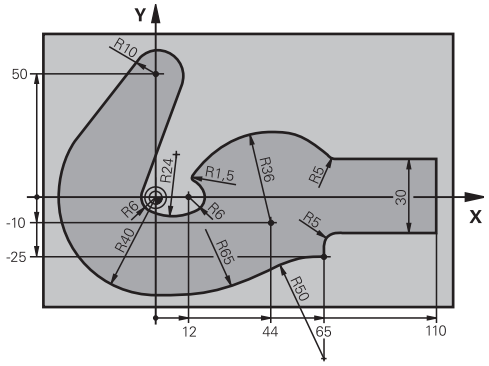
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definire piesă brută de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Apelare sculă
4 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Prepoziţionare sculă
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Deplasare la adâncimea de prelucrare
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Apropiere de contur pe un arc de cerc cu conexiune tangenţială
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Secţiune FK contur:
9 FLT	Programarea tuturor datelor cunoscute pentru fiecare element de contur
10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
13 FLT	
14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
15 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Îndepărtare de contur pe un arc de cerc cu conexiune tangenţială
16 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Retragere sculă, terminare program
18 END PGM FK1 MM	

Exemplu: Programare FK 2



0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definire piesă brută de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Apelare sculă
4 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Prepoziţionare sculă
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Prepoziţionare sculă în axa sculei
7 L Z-5 R0 F100	Deplasare la adâncimea de prelucrare
8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Apropiere de contur pe un arc de cerc cu conexiune tangenţială
9 FPOL X+30 Y+30	Secţiune FK contur:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Programarea tuturor datelor cunoscute pentru fiecare element de contur
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Îndepărtare de contur pe un arc de cerc cu conexiune tangenţială
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Retragere sculă, terminare program
21 END PGM FK2 MM	

Exemplu: Programare FK 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Definire piesă brută de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Apelare sculă
4 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Prepoziţionare sculă
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Deplasare la adâncimea de prelucrare
7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Apropiere de contur pe un arc de cerc cu conexiune tangenţială
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	Secţiune FK contur:
9 FLT	Programarea tuturor datelor cunoscute pentru fiecare element de contur
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT DR+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT 1	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	
30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Îndepărtare de contur pe un arc de cerc cu conexiune tangenţială

31 L X-70 R0 FMAX	
32 L Z+250 R0 FMAX M2	Retragere sculă, terminare program
33 END PGM FK3 MM	

7

Programare: Repetări de subprograme şi secţiuni de program

7.1 Etichetarea repetiţiilor de subprograme şi de secţiuni de programe

Repetiţiile de subprograme şi de secţiuni de programe vă permit să programaţi o secvenţă de prelucrare o dată, apoi s-o rulaţi cât de des este nevoie.

Etichetă

Începuturile repetărilor de subprograme şi de secţiuni de program sunt marcate în programul unei piese prin etichete **(LBL)**.

O ETICHETĂ este identificată după un număr între 1 şi 999 sau după un nume definit de dvs. Fiecare număr sau nume de ETICHETĂ poate fi setat numai o dată în program cu tasta SETARE ETICHETĂ. Numărul de nume de etichete pe care-l puteţi introduce este limitat numai de memoria internă.

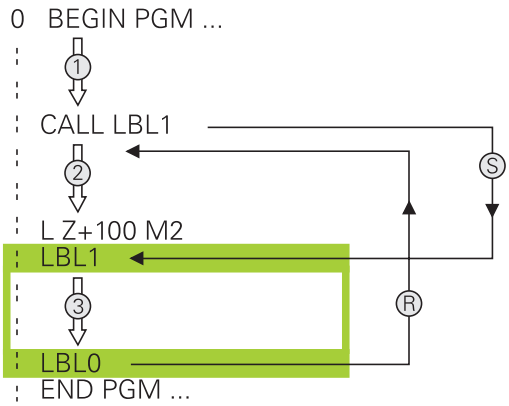
Nu utilizaţi de mai multe ori un nume sau un număr de etichetă!

Eticheta 0 (**LBL 0**) este utilizată exclusiv pentru a marca sfârşitul unui subprogram şi, aşadar, poate fi utilizată oricât de des doriţi.

7.2 Subprograme

Secvenţa de operare

1 TNC execută programul de piesă până la apelarea unui subprogram, **CALL LBL**.
2 Apoi, subprogramul este executat de la început la sfârşit, **LBL 0**.
3 TNC reia apoi programul piesei din blocul de după apelarea subprogramului **CALL LBL**



Note de programare

- Un program principal poate conţine până la 254 de subprograme
- Puteţi apela subprograme în orice ordine şi cât de des doriţi
- Un subprogram nu se poate autoapela
- Scrieţi subprograme la sfârşitul programului principal (în spatele blocului cu M2 sau M30)
- Dacă subprogramele sunt localizate înaintea blocului cu M2 sau M30, acestea vor fi executate cel puţin o dată, chiar dacă nu sunt apelate

Programarea unui subprogram

- Pentru a marca începutul, apăsaţi tasta LBL SET
- Introduceţi numărul subprogramului. Dacă doriţi să utilizaţi un nume de etichetă, apăsaţi tasta soft NUME ETICHETĂ pentru a comuta la introducere de text
- Pentru a marca sfârşitul, apăsaţi tasta LBL SET şi introduceţi numărul de etichetă „0"

Apelarea unui subprogram

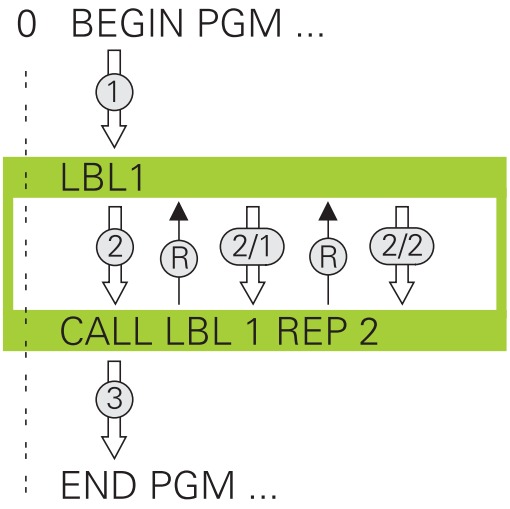
- Pentru a apela un subprogram, apăsaţi tasta LBL CALL
- **Număr etichetă**: Introduceţi numărul etichetei subprogramului pe care doriţi să-l apelaţi. Dacă doriţi să utilizaţi un nume de etichetă, apăsaţi tasta soft NUME ETICHETĂ pentru a trece la următoarea înregistrare. Dacă doriţi să introduceţi un număr al unui parametru şir ca adresă ţintă: Apăsaţi tasta soft QS; TNC va trece apoi la numele etichetei care este specificat în parametrul şir definit
- **Repetare REP**: Ignoraţi întrebarea din dialog cu tasta NO ENT. Repetare REP este utilizat numai pentru repetiţii de secţiuni de program.

CALL LBL 0 nu este permis (Eticheta 0 este utilizată numai pentru a marca sfârşitul unui subprogram).

7.3 Repetările unei secţiuni de program

Etichetă LBL

Începutul repetării unei secţiuni de program este marcat cu eticheta **LBL**. Sfârşitul repetării unei secţiuni de program este identificat prin **CALL LBL n REPn**.



Secvenţa de operare

1 TNC execută programul piesei până la sfârşitul secţiunii de program (**CALL LBL n REPn**)
2 Apoi, secţiunea de program dintre eticheta apelată şi apelarea etichetei **CALL LBL n REPn** beneficiază de un număr de repetări egal cu valoarea introdusă după **REP**
3 TNC reia programul piesei după ultima repetiţie.

Note de programare

- Puteţi repeta o secţiune de program de până la 65 534 de ori consecutiv
- TNC execută întotdeauna secţiunea de program o dată mai mult decât numărul de repetări programate

Programarea unei repetări de secţiune de program

LBL SET

- Pentru a marca începutul, apăsaţi tasta LBL SET şi introduceţi un NUMĂR DE ETICHETĂ pentru secţiunea de program pe care doriţi s-o repetaţi. Dacă doriţi să utilizaţi un nume de etichetă, apăsaţi tasta soft NUME ETICHETĂ pentru a comuta la introducere de text
- Introduceţi secţiunea de program

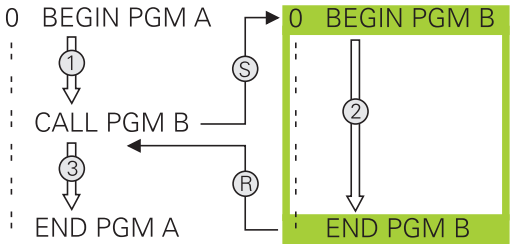
Apelarea unei repetări de secţiune de program

- Apăsaţi tasta LBL CALL
- PENTRU APELAREA REPETIŢIILOR DE SUBPROGRAME/SECŢIUNI: Introduceţi numărul etichetei subprogramului pe care doriţi să-l apelaţi, apoi confirmaţi cu tasta **ent**. Dacă doriţi să utilizaţi un nume de etichetă, apăsaţi tasta soft " pentru a comuta la introducere de text Dacă doriţi să introduceţi numărul unui parametru şir ca adresă ţintă: Apăsaţi tasta soft QS; TNC va trece apoi la numele etichetei care este specificat în parametrul şir definit
- **Repetări REP**: Introduceţi numărul de repetiţii, apoi confirmaţi cu tasta ENT

7.4 Orice program dorit ca subprogram

Secvenţa de operare

Dacă doriţi să programaţi apelări de programe variabile în legătură cu parametrii de tip şir, utilizaţi funcţia SEL PGM.



1 TNC execută programul piesei până la blocul în care este apelat un alt program cu **CALL PGM**.
2 Atunci, celălalt program este executat în întregime.
3 Apoi, TNC reia primul program de piesă (respectiv, programul care apelează) cu blocul de după apelarea programului.

Note de programare

- Nu sunt necesare etichete pentru apelarea unui program ca subprogram
- Programul apelat nu trebuie să conţină funcţiile auxiliare M2 sau M30. Dacă aţi definit subprograme cu etichete din programul apelat, puteţi utiliza M2 sau M30 cu funcţia de salt **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99** pentru a forţa un salt peste această secţiune de program
- Programul apelat nu trebuie să conţină o apelare **CALL PGM** în programul de apelare; în caz contrar va rezulta o buclă infinită

Apelarea unui program ca subprogram

- Selectaţi funcţiile pentru apelarea programului: Apăsaţi tasta PGM CALL

- Apăsaţi tasta soft PROGRAM pentru ca TNC să pornească dialogul pentru definirea programului de apelat. Utilizaţi tastatura de pe ecran pentru a introduce numele căii (tasta GOTO) sau

- apăsaţi tasta soft SELECT PROGRAM pentru ca TNC să afişeze o fereastră de selecţie în care puteţi selecta programul de apelat. Confirmaţi cu tasta END

Dacă programul pe care doriţi să-l apelaţi se află în acelaşi director cu programul din care-l apelaţi, trebuie să introduceţi numai numele programului.

Dacă programul apelat nu se află în acelaşi director cu programul din care-l apelaţi, trebuie să introduceţi calea completă, de ex. **TNC:\ZW35\SCHRUPP \PGM1.H**

Dacă doriţi să apelaţi un program DIN/ISO, introduceţi tipul fişierului .I după numele programului.

Puteţi apela un program şi cu ciclul **12 PGM CALL**.

În general, parametrii Q sunt aplicaţi la nivel global, cu **PGM CALL**. Aşadar, reţineţi că modificările parametrilor Q în programul apelat pot influenţa şi programul de apelare.

Pericol de coliziune!

Transformările de coordonate definite în programul apelat rămân active şi pentru programul apelant, dacă nu le resetaţi.

7.5 Imbricare

Tipuri de grupări

- Subprograme în interiorul unui subprogram
- Repetări de secţiune de program într-o repetare de secţiune de program
- Subprograme repetate
- Repetări de secţiune de program într-un subprogram

Adâncime de grupare

Adâncimea de grupare este numărul de niveluri consecutive în care secţiunile de program sau subprogramele pot apela secţiuni de program sau subprograme suplimentare.

- Adâncimea maximă de grupare pentru subprograme: 19
- Adâncime maximă de imbricare pentru apelările programului principal: 19, unde un **CYCL CALL** se comportă ca o apelare de program principal
- Puteţi imbrica repetările de secţiuni de program cât de des doriţi

Subprogram în interiorul unui subprogram

Exemplu de blocuri NC

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL "UP1"	Apelaţi subprogramul marcat cu LBL SP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Ultimul bloc al programului principal (cu M2)
36 LBL "UP1"	Începerea subprogramului SP1
...	
39 CALL LBL 2	Apelaţi subprogramul marcat cu LBL 2
...	
45 LBL 0	Sfârşitul subprogramului 1
46 LBL 2	Începerea subprogramului 2
...	
62 LBL 0	Sfârşitul subprogramului 2
63 END PGM UPGMS MM	

Executarea programului

1 Programul principal UPGMS este executat până la blocul 17.
2 Subprogramul SP1 este apelat şi executat până la blocul 39.
3 Subprogramul 2 este apelat şi executat până la blocul 62. Sfârşitul subprogramului 2 şi salt de revenire la subprogramul din care a fost apelat.
4 Subprogramul 1 este apelat şi executat de la blocul 40 până la blocul 45. Sfârşitul subprogramului 1 şi salt de revenire la programul principal UPGMS.
5 Programul principal UPGMS este executat de la blocul 18 până la blocul 35. Salt de revenire la blocul 1 şi sfârşit de program.

Repetarea repetărilor secţiunilor de program

Exemplu de blocuri NC

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Începerea repetării secţiunii de program 1
...	
20 LBL 2	Începerea repetării secţiunii de program 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Secţiunea de program dintre acest bloc şi LBL 2
...	(blocul 20) este repetat de două ori
35 CALL LBL 1 REP 1	Secţiunea de program dintre LBL 1 şi acest bloc
...	(blocul 15) este repetată o singură dată
50 END PGM REPS MM	

Executarea programului

1 Programul principal REPS este executat până la blocul 27.
2 Secţiunea de program dintre blocul 27 şi blocul 20 este repetată de două ori.
3 Programul principal REPS este executat de la blocul 28 până la blocul 35.
4 Secţiunea de program dintre blocul 35 şi blocul 15 este repetată o singură dată (inclusiv repetiţia secţiunii de program dintre blocul 20 şi blocul 27).
5 Programul principal REPS este executat de la blocul 36 până la blocul 50 (sfârşitul programului).

Repetarea unui subprogram

Exemplu de blocuri NC

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Începerea repetării secţiunii de program 1
11 CALL LBL 2	Apelarea subprogramului
12 CALL LBL 1 REP 2	Secţiunea de program dintre LBL 1 şi acest bloc
...	(blocul 10) este repetată de două ori
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Ultimul bloc al programului principal cu M2
20 LBL 2	Începerea subprogramului
...	
28 LBL 0	Sfârşitul subprogramului
29 END PGM UPGREP MM	

Executarea programului

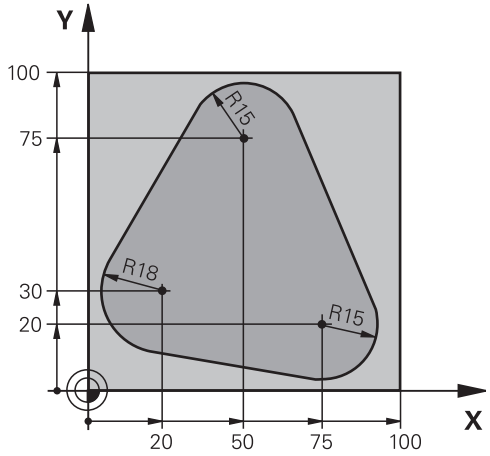
1 Programul principal UPGREP este executat până la blocul 11.
2 Subprogramul 2 este apelat şi executat.
3 Secţiunea de program dintre blocul 12 şi blocul 10 este repetată de două ori. Aceasta înseamnă că subprogramul 2 este repetat de două ori.
4 Programul principal UPGREP este executat de la blocul 13 până la blocul 19. Sfârşitul programului.

7.6 Exemple de programare

Exemplu: Frezarea unui contur în mai multe avansuri

Secvenţă de programare:

- Prepoziţionaţi scula pe suprafaţa piesei de prelucrat
- Introduceţi adâncimea de trecere în valori incrementale
- Frezare contur
- Repetaţi avansul şi frezarea conturului

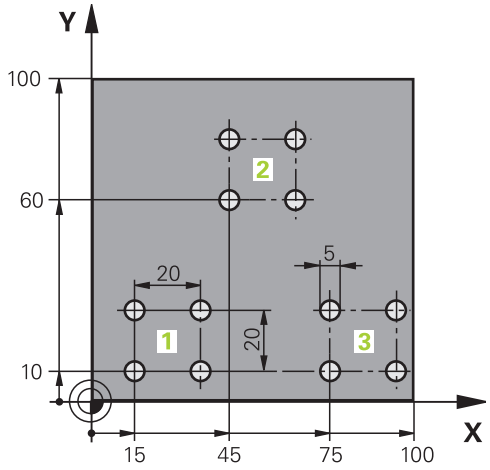


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Apelarea sculei
4 L Z+250 R0 FMAX	Retragerea sculei
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Prepoziţionarea în planul de lucru
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Prepoziţionarea pe suprafaţa piesei de prelucrat
7 LBL 1	Setarea etichetei pentru repetarea secţiunii de program
8 L IZ-4 R0 FMAX	Adâncimea pasului de avans în valori incrementale (în spaţiu)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Apropierea de contur
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Contur
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Îndepărtarea de contur
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Retragerea sculei
19 CALL LBL 1 REP 4	Salt de revenire la LBL 1; secţiunea este repetată de 4 ori.
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Retragere sculă, terminare program
21 END PGM PGMWDH MM	

Exemplu: Grupuri de găuri

Secvenţă de programare:

- Apropierea de grupurile de găuri din programul principal
- Apelare grup de găuri (subprogram 1)
- Programaţi grupul de găuri o singură dată în subprogramul 1

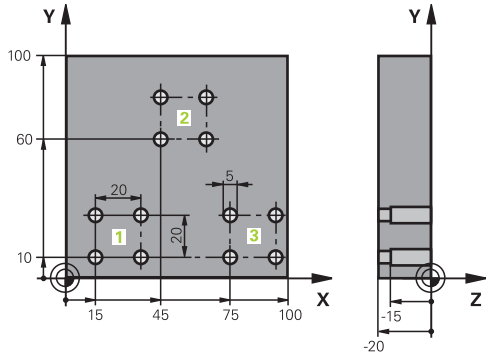


0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Apelare sculă
4 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
5 CYCL DEF 200 DRILLING	Definirea ciclului GĂURIRE
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-10 ;DEPTH	
Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q202=5 ;PLUNGING DEPTH	
Q210=0 ;DWELL TIME AT TOP	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE	
Q204=10 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q211=0.25 ;DWELL TIME AT BOTTOM	
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Trecerea la punctul de pornire pentru grupul 1
7 CALL LBL 1	Apelarea subprogramului pentru grup
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Trecerea la punctul de pornire pentru grupul 2
9 CALL LBL 1	Apelarea subprogramului pentru grup
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Trecerea la punctul de pornire pentru grupul 3
11 CALL LBL 1	Apelarea subprogramului pentru grup
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Sfârşitul programului principal
13 LBL 1	Începerea subprogramului 1: Grup de găuri
14 CYCL CALL	Gaura 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	Trecerea la gaura 2, apelarea ciclului
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Trecerea la gaura 3, apelarea ciclului
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Trecerea la gaura 4, apelarea ciclului
18 LBL 0	Sfârşitul subprogramului 1
19 END PGM UP1 MM	

Exemplu: Grup de găuri cu mai multe scule

Secvenţă de programare:

- Programaţi ciclurile fixate în programul principal
- Apelaţi întregul model de gaură (subprogramul 1)
- Apropiaţi-vă de grupurile de găuri din subprogramul 1, apelaţi grupul de găuri (subprogramul 2)
- Programaţi grupul de găuri o singură dată în subprogramul 2



0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Apelarea sculei: găurire centru
4 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
5 CYCL DEF 200 DRILLING	Definirea ciclului CENTERING
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q202=-3 ;DEPTH	
Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q202=3 ;PLUNGING DEPTH	
Q210=0 ;DWELL TIME AT TOP	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE	
Q204=10 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q211=0.25 ;DWELL TIME AT BOTTOM	
6 CALL LBL 1	Apelarea subprogramului 1 pentru întregul model de gaură
7 L Z+250 R0 FMAX M6	Schimbarea sculei
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Apelarea sculei: găurire
9 FN 0: Q201 = -25	Adâncime nouă pentru găurire
10 FN 0: Q202 = +5	Adâncime de pătrundere nouă pentru găurire
11 CALL LBL 1	Apelarea subprogramului 1 pentru întregul model de gaură
12 L Z+250 R0 FMAX M6	Schimbarea sculei
13 TOOL CALL 3 Z S500	Apelarea sculei: alezor

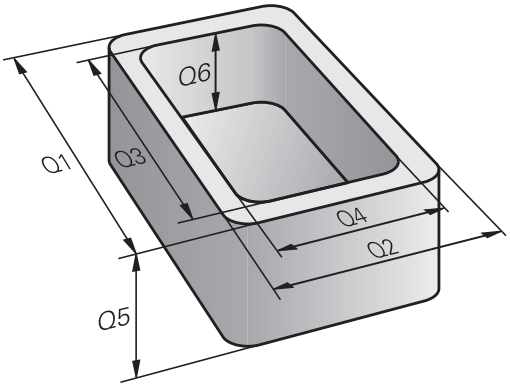
14 CYCL DEF 201 REAMING	Definirea ciclului: ALEZARE
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-15 ;DEPTH	
Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q211=0.5 ;DWELL TIME AT DEPTH	
Q208=400 ;RETRACTION FEED RATE	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE	
Q204=10 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
15 CALL LBL 1	Apelarea subprogramului 1 pentru întregul model de gaură
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Sfârşitul programului principal
17 LBL 1	Începerea subprogramului 1: Întregul model de gaură
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Trecerea la punctul de pornire pentru grupul 1
19 CALL LBL 2	Apelarea subprogramului 2 pentru grup
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Trecerea la punctul de pornire pentru grupul 2
21 CALL LBL 2	Apelarea subprogramului 2 pentru grup
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Trecerea la punctul de pornire pentru grupul 3
23 CALL LBL 2	Apelarea subprogramului 2 pentru grup
24 LBL 0	Sfârşitul subprogramului 1
25 LBL 2	Începerea subprogramului 2: Grup de găuri
26 CYCL CALL	Prima gaură cu ciclu fixat activ
27 L IX+20 R0 FMAX M99	Trecerea la gaura 2, apelarea ciclului
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Trecerea la gaura 3, apelarea ciclului
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Trecerea la gaura 4, apelarea ciclului
30 LBL 0	Sfârşitul subprogramului 2
31 END PGM UP2 MM	

8

Programare: Parametri Q

8.1 Principiu şi prezentare generală a funcţiilor

Puteţi programa familii întregi de piese într-un singur program de piesă. Pentru a realiza acest lucru, introduceţi variabilele numite parametri Q în loc de valori numerice fixe.



Parametrii Q pot reprezenta informaţii precum:

- Valori pentru coordonate
- Viteze de avans
- Viteze pentru broşă
- Date referitoare la ciclu

Parametrii Q vă oferă posibilitatea de a programa contururi care sunt definite de funcţii matematice. De asemenea, puteţi utiliza parametrii Q pentru ca execuţia paşilor de prelucrare să depindă de condiţii logice. În legătură cu programarea FK, puteţi, de asemenea, combina contururi ale căror dimensiuni nu sunt compatibile cu NC, utilizând parametri Q.

Parametrii Q sunt desemnaţi de litere şi un număr între 0 şi 1999. Sunt disponibili parametri care devin activi în moduri diferite. Vă rugăm consultaţi tabelul următor:

Semnificaţie	Interval
Parametri liber aplicabili, cât timp nu pot apărea suprapuneri cu ciclurile SL. Aceştia sunt utilizaţi global pentru toate programele stocate în memoria TNC.	De la **Q0** până la **Q99**
Parametri pentru funcţii TNC speciale	De la **Q100** până la **Q199**
Parametri utilizaţi în principal pentru cicluri, eficienţi la nivel global pentru toate programele stocate în memoria TNC.	De la **Q200** până la **Q1199**
Parametri utilizaţi în principal pentru cicluri originale de la producător şi sunt eficienţi la nivel global pentru toate programele stocate în memoria TNC. S-ar putea să fie nevoie de o coordonare cu producătorul sau furnizorul maşinii.	De la **Q1200** până la **Q1399**
Parametri utilizaţi în principal pentru cicluri OEM **active prin apelare**, eficienţi la nivel global pentru toate programele stocate în memoria TNC.	De la **Q1400** până la **Q1499**
Parametri utilizaţi în principal pentru cicluri OEM **active cu Def**, eficienţi la nivel global pentru toate programele stocate în memoria TNC	De la **Q1500** până la **Q1599**

Semnificaţie	Interval
Parametri aplicabili liber, eficienţi la nivel global pentru toate programele stocate în memoria TNC	De la **Q1600** până la **Q1999**
Parametri **QL** utilizabili liber, aplicabili doar local (în cadrul unui program)	De la **QL0** până la **QL499**
Parametri **QR** utilizabili liber care sunt nonvolatili, adică rămân activi chiar şi după o întrerupere a curentului	De la **QR0** până la **QR499**

Parametrii **QS** (litera **S** vine de la şir) sunt disponibili şi pe TNC şi vă oferă posibilitatea de a procesa texte. În principiu, pentru parametrii **QS** sunt disponibile aceleaşi intervale ca şi pentru parametrii Q (consultaţi tabelul de mai sus).

Reţineţi că în cazul parametrilor **QS**, intervalul de la **QS100** la **QS199** este rezervat pentru texte interne.

Parametrii locali QL sunt eficienţi numai în cadrul programului respectiv şi nu sunt aplicaţi ca parte a apelărilor sau a macrocomenzilor programului.

Note de programare

Puteţi combina parametri Q şi valori numerice fixe în cadrul unui program.

Parametrilor Q le pot fi asignate valori numerice cuprinse între –999.999.999 şi +999.999.999. Intervalul de introducere este limitat la 15 cifre, din care 9 pot preceda virgula. La nivel intern, TNC calculează numere până la o valoare de 10^{10}.

Puteţi atribui maxim 254 de caractere parametrilor **QS**.

Anumiţi parametri Q şi QS primesc de fiecare dată aceleaşi valori de la TNC. De exemplu, **Q108** primeşte întotdeauna valorile pentru raza sculei curente (consultaţi " Parametri Q preasignaţi", Pagină 295).

TNC salvează intern valori numerice într-un format numeric binar (standardul IEEE 754). Din cauza acestui format standardizat, unele numere zecimale nu au o reprezentare binară exactă (eroare la rotunjire). De reţinut acest aspect îndeosebi atunci când utilizaţi conţinuturi ale parametrului Q calculat pentru comenzi de salt sau deplasări de poziţionare.

Apelarea funcţiilor parametrului Q

Când scrieţi un program al piesei, apăsaţi tasta „Q“ (de pe tastatura numerică pentru intrări numerice şi selectarea axei, de sub tasta +/–). În acest caz, TNC afişează următoarele taste soft:

Grup funcţie	Tastă soft	Pagina
Operaţii aritmetice de bază (asignare, adunare, scădere, înmulţire, împărţire, rădăcină pătrată)	ARITMET. DE BAZĂ	240
Funcţii trigonometrice	TRIGO-NOMETRIE	242
Funcţii pentru calcularea cercurilor	CALCU-LARE CERC	243
Condiţii dacă/atunci, salturi	SALT	244
Alte funcţii	FUNCŢIE SPECIALĂ	248
Introducerea formulelor în programul piesei	FORMULĂ	280
Funcţie pentru prelucrarea contururilor complexe	FORMULĂ CONTUR	Consultaţi Manualul utilizatorului pentru cicluri

TNC prezintă tastele soft Q, QL şi QR când definiţi sau asignaţi un parametru Q. Mai întâi apăsaţi una dintre aceste taste soft pentru a selecta tipul dorit de parametru, apoi introduceţi numărul parametrului.

Dacă aveţi o tastatură USB conectată, puteţi apăsa tasta Q pentru a deschide dialogul pentru introducerea unei formule.

8.2 Familii de piese - Parametri Q în loc de valori numerice

Aplicaţie

Funcţia parametrului Q **FN 0: ALOCARE** alocă valori numerice parametrilor Q. Acest lucru vă permite să utilizaţi variabile în program în loc de valori numerice fixe.

Exemplu de blocuri NC

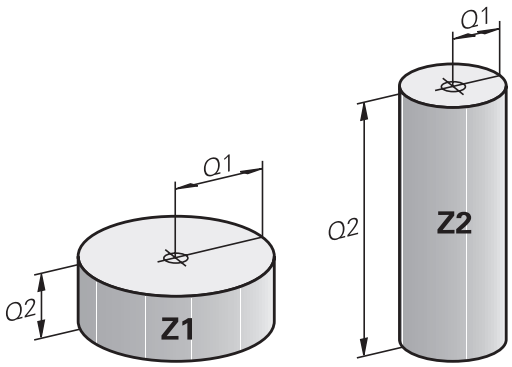
15 FN O: Q10=25	Asignare
…	Parametrului Q10 îi este asignată valoarea 25
25 L X +Q10	Înseamnă L X +25

Trebuie să scrieţi un singur program pentru o întreagă familie de componente, introducând dimensiunile caracteristice ca parametri Q.

Pentru a programa o anumită piesă, asignaţi valorile corespunzătoare parametrilor Q individuali.

Exemplu: Cilindru cu parametri Q

Rază cilindru:	R = Q1
Înălţime cilindru:	H = Q2
Cilindrul Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Cilindrul Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50



8.3 Descrierea contururilor cu funcţii matematice

Aplicaţie

Parametrii Q descrişi mai jos vă permit să programaţi funcţii matematice de bază într-un program de piesă:

- Selectaţi o funcţie a parametrului Q: Apăsaţi tasta Q (din tastatura numerică din partea dreaptă). Funcţiile parametrului Q sunt afişate într-un rând de taste soft
- Selectaţi funcţiile matematice: Apăsaţi tasta soft OPERAŢII ARITMETICE DE BAZĂ. În acest caz, TNC afişează următoarele taste soft:

Prezentare generală

Funcţie	Tastă soft
FN 0: ASSIGN e.g. **FN 0: Q5 = +60** Asignare directă a valorii	FN0 X = Y
FN 1: ADDITION z.B. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Formează şi asignează suma a două valori	FN1 X + Y
FN 2: SUBTRACTION e.g. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Formează şi asignează diferenţa dintre două valori	FN2 X - Y
FN 3: MULTIPLICATION e.g. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Formează şi asignează produsul a două valori	FN3 X * Y
FN 4: DIVISION e.g. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Formează şi asignează câtul a două valori **Nu este permis:** Împărţire la 0	FN4 X / Y
FN 5: SQUARE ROOT de ex., **FN 5: Q20 = SQRT 4** Formează şi asignează rădăcina pătrată a unei valori **Nu este permis:** Rădăcină pătrată dintr-o valoare negativă	FN5 SQRT

În partea dreaptă a caracterului „=“ puteţi introduce următoarele:

- Două numere
- Doi parametri Q
- Un număr şi un parametru Q

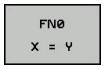
Parametrii Q şi valorile numerice din ecuaţii pot fi introduse cu semne pozitive sau negative.

Programarea operaţiilor fundamentale

Exemplul 1

- Selectaţi funcţiile parametrului Q: Apăsaţi tasta Q

- Selectaţi funcţiile matematice: Apăsaţi tasta soft OPERAŢII ARITMETICE DE BAZĂ



- Pentru a selecta funcţia ASSIGN a parametrului Q: Apăsaţi tasta soft FN0 X = Y

NUMĂR PARAMETRU PENTRU REZULTAT?

- **12** Introduceţi numărul parametrului Q şi confirmaţi cu tasta ENT

PRIMA VALOARE/PARAMETRU?

- Introduceţi **10**: Asignaţi valoarea numerică 10 la Q5 şi confirmaţi cu tasta soft ENT.

Exemplul 2

- Selectaţi funcţiile parametrului Q: Apăsaţi tasta Q

- Selectaţi funcţiile matematice: Apăsaţi tasta soft OPERAŢII ARITMETICE DE BAZĂ

- Pentru a selecta funcţia ÎNMULŢIRE a parametrului Q, apăsaţi tasta soft FN3 X * Y

NUMĂR PARAMETRU PENTRU REZULTAT?

- **12** Introduceţi numărul parametrului Q şi confirmaţi cu tasta ENT

PRIMA VALOARE/PARAMETRU?

- Introduceţi **Q5** ca primă valoare şi confirmaţi cu tasta ENT.

A DOUA VALOARE/PARAMETRU?

- Introduceţi **7** ca a doua valoare şi confirmaţi cu tasta ENT.

Programaţi blocuri în TNC

```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

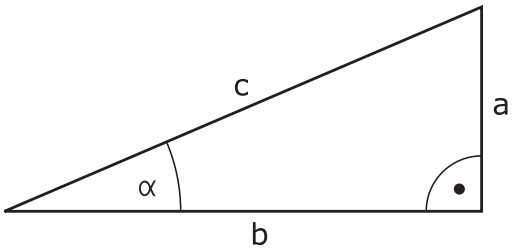
8.4 Funcţii de unghi (trigonometrie)

Definiţii

Sinus: sin α = a / c

Cosinus: cos α = b / c

Tangentă: tan α = a / b = sin α / cos α



unde

- c este latura opusă unghiului drept
- a este latura opusă unghiului α
- b este cea de-a treia latură.

TNC poate afla unghiul din tangentă:
α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Exemplu:
a = 25 mm
b = 50 mm
α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°
Mai mult:
$a^2 + b^2 = c^2$ (unde $a^2 = a \times a$)
$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Programarea funcţiilor trigonometrice

Apăsaţi tasta soft FUNCŢIE UNGHI pentru a apela funcţiile trigonometrice. În acest caz, TNC afişează tastele soft de mai jos.

Programare: Comparaţi "Exemplu: Programarea operaţiilor fundamentale".

Funcţie	Tastă soft
FN 6: SINE e.g. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Defineşte şi asignează sinusul unui unghi exprimat în grade (°)	FN6 SIN(X)
FN 7: COSINE de ex. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Defineşte şi asignează cosinusul unui unghi exprimat în grade (°)	D7 COS(X)
FN 8: SQUARE ROOT FROM SQUARE SUM de ex. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Formează şi asignează lungimea de la două valori	FN8 X LEN Y
FN 13: ANGLE de ex. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Formează şi asignează un unghi cu arctangenta din două laturi sau cu sinusul şi cosinusul unghiului (0 < unghi < 360°)	FN13 X ANG Y

8.5 Calculul cercurilor

Aplicaţie

TNC poate utiliza funcţiile pentru calcularea cercurilor pentru a calcula centrul şi raza cercului din trei sau patru puncte date de pe cerc. Calculul este mai exact dacă sunt utilizate patru puncte.

Aplicaţie practică: Aceste funcţii pot fi utilizate dacă doriţi să determinaţi amplasarea şi dimensiunea unei găuri sau a unui cerc de pas utilizând funcţiile programabile de sondare.

Funcţie	Tastă soft
FN23: Determinarea DATELOR CERCULUI din trei puncte de ex. **FN 23: Q20 = CDATA Q30**	FN23 3 PUNCTE PT. CERC

Perechile de coordonate pentru trei puncte ale cercului trebuie stocate în parametrul Q30 şi în următorii cinci parametri, de ex. Q35.

Apoi TNC salvează centrul cercului axei de referinţă (X dacă axa broşei este Z) în parametrul Q20, centrul cercului axei secundare (Y dacă axa broşei este Z) în parametrul Q21 şi raza cercului în parametrul Q22.

Funcţie	Tastă soft
FN24: Determinarea DATELOR CERCULUI din patru puncte de ex. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**	FN24 4 PUNCTE PT. CERC

Perechile de coordonate pentru patru puncte ale cercului trebuie stocate în parametrul Q30 şi în următorii şapte parametri - în acest caz până la Q37.

Apoi TNC salvează centrul cercului pe axa de referinţă (X dacă axa broşei este Z) în parametrul Q20, centrul cercului din axa secundară (Y dacă axa broşei este Z) în parametrul Q21 şi raza cercului în parametrul Q22.

Reţineţi că **FN 23** şi **FN 24** suprascriu automat parametrul rezultat şi următorii doi parametri.

8.6 Decizii dacă-atunci cu parametri Q

Aplicaţie

TNC poate lua decizii logice dacă-atunci comparând un parametru Q cu un alt parametru Q sau cu o valoare numerică. În cazul în care condiţia este îndeplinită, TNC continuă programul la eticheta programată după condiţie (pentru informaţii despre etichete, consultaţi "Etichetarea repetiţiilor de subprograme şi de secţiuni de programe", Pagină 220). Dacă nu este îndeplinită, TNC continuă cu blocul următor.

Pentru a apela un alt program ca subprogram, introduceţi o apelare de program **PGM CALL** după blocul cu eticheta destinaţie.

Salturi necondiţionate

Un salt necondiţionat este programat introducând un salt condiţionat a cărei condiţie este întotdeauna adevărată. Exemplu:

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Programarea deciziilor dacă-atunci

Apăsaţi tasta soft SALT pentru a apela condiţiile dacă-atunci. În acest caz, TNC afişează următoarele taste soft:

Funcţie	Tastă soft
FN 9: IF EQUAL TO, JUMP de ex. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Dacă ambele valori sau parametrii sunt egali, salt la eticheta specificată	FN9 IF X EQ Y GOTO
FN 10: IF NOT EQUAL TO, JUMP de ex. **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Dacă valorile sau parametrii nu sunt egali, salt la eticheta specificată	FN10 IF X NE Y GOTO
FN 11: IF GREATER, JUMP de ex. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5** Dacă prima valoare sau parametru este mai mare decât a doua valoare sau parametru, salt la eticheta specificată	FN11 IF X GT Y GOTO
FN 12: IF SMALLER, JUMP de ex. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Dacă prima valoare sau parametru este mai mică decât a doua valoare sau parametru, salt la eticheta specificată	FN12 IF X LT Y GOTO

Prescurtări utilizate:

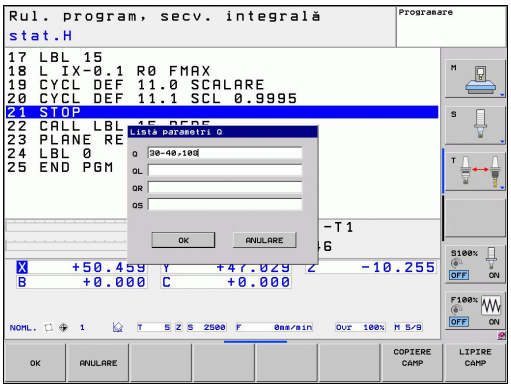
IF	:	Dacă
EQU	:	Egal cu
NE	:	Neegal
GT	:	Mai mare decât
LT	:	Mai mic decât
GOTO	:	Deplasare la

8.7 Verificarea şi modificarea parametrilor Q

Procedură

Puteţi verifica parametrii Q în toate modurile de operare (când scrieţi, testaţi şi rulaţi programe) şi, de asemenea, îi puteţi edita.

- Dacă rulaţi un program, întrerupeţi-l dacă este cazul (de exemplu, apăsând butonul STOP al utilajului şi tasta soft OPRIRE INTERNĂ). Dacă rulaţi un test, întrerupeţi-l.



- Apelarea funcţiilor parametrului Q: Apăsaţi tasta soft Q INFO sau tasta Q.
- TNC afişează toţi parametrii şi valorile curente ale acestora. Utilizaţi tastele cu săgeţi sau tasta GOTO pentru a selecta parametrul dorit.
- Dacă doriţi să schimbaţi valoarea, apăsaţi tasta soft EDITARE CÂMP CURENT, introduceţi o valoare nouă şi confirmaţi cu tasta ENT.
- Pentru a lăsa valoarea nemodificată, apăsaţi tasta soft VALOARE ACTUALĂ sau opriţi dialogul cu tasta END.

Parametrii utilizaţi de către TNC intern sau în cadrul ciclurilor sunt furnizaţi cu comentarii.

Dacă doriţi să verificaţi sau să editaţi parametri locali, globali sau şir, apăsaţi tasta soft AFIŞARE PARAMETRI Q QL QR QS. Apoi TNC afişează tipul de parametru specific: Se aplică şi funcţiile descrise anterior.

Puteţi afişa parametrii Q pe afişajul suplimentar de stare din modurile de operare Manual, Roată de mână electronică, Bloc unic, Secvenţă completă şi Rulare test.

- Dacă rulaţi un program, întrerupeţi-l dacă este cazul (de exemplu, apăsând butonul STOP al utilajului şi tasta soft OPRIRE INTERNĂ). Dacă rulaţi un test, întrerupeţi-l.

- Apelaţi rândul de taste soft pentru configuraţia ecranului

STARE + PROGRAM

- Selectaţi configuraţia de ecran cu afişaje de stare suplimentare: În jumătatea din dreapta a ecranului, TNC afişează formularul de stare **Prezentare generală**

STARE PARAM. Q

- Apăsaţi tasta soft STARE PARAMETRI Q

LISTĂ PARAMETRI Q

- Apăsaţi tasta soft LISTĂ PARAMETRI Q
- TNC va deschide o fereastra contextuală în care puteţi introduce intervalul dorit pentru afişarea parametrilor Q şi a parametrilor de tip şir. Mai mulţi parametri Q sunt introduşi separat, prin virgule (de ex. Q 1,2,3,4). Pentru a defini intervale de afişare, introduceţi o cratimă (de ex. Q 10-14).

8.8 Funcţii suplimentare

Prezentare generală

Apăsaţi tasta soft FUNCŢIE SPECIALĂ pentru a apela funcţiile suplimentare. În acest caz, TNC afişează următoarele taste soft:

Funcţie	Tastă soft	Pagină
FN 14:EROARE Afişare mesaje de eroare	FN14 EROARE=	249
FN 16:F-PRINT Ieşire text sau valori ale parametrului Q formatate	FN16 TIPĂR. F	253
FN 18:SYS-DATUM READ Citire date sistem	FN18 CITIRE DC OR SIS	257
FN 19:PLC Transfer valori la PLC	FN19 PLC=	267
FN 20:WAIT FOR Sincronizare NC şi PLC	FN20 ASTEPTARE PT.	267
FN 29:PLC Se transferă până la opt valori la PLC	FN29 PLC LIST=	269
FN 37:EXPORT Exportaţi parametrii locali Q sau QS într-un program apelant	FN37 EXPORT	269
FN 26:TABOPEN Deschiderea unui tabel liber definibil	FN26 DESCHID. TABEL	346
FN 27:TABWRITE Scrierea într-un tabel liber definibil	FN27 SCRIERE TABEL	347
FN 28:TABREAD Citirea dintr-un tabel liber definibil	FN28 CIT. DIN TABEL	348

FN 14: EROARE: Afişarea mesajelor de eroare

Cu funcţia **FN 14: EROARE** puteţi apela mesaje sub controlul programului. Mesajele sunt predefinite de către producătorul maşinii unelte sau de către HEIDENHAIN. De câte ori TNC ajunge la un bloc cu **FN 14** în modul Rulare program sau Rulare test, întrerupe rularea programului şi afişează un mesaj. În acest caz programul trebuie repornit. Numerele de eroare sunt afişate în tabelul de mai jos.

Intervalul numerelor de eroare	Text dialog standard
0 ... 999	Dialog dependent de maşină
1000 ... 1199	Mesaje de eroare internă (consultaţi tabelul din dreapta)

Exemplu de bloc NC

TNC afişează textul stocat sub numărul de eroare 254:

```
180 FN 14:ERROR = 254
```

Mesaj de eroare predefinit de HEIDENHAIN

Număr eroare	Text
1000	Broşă?
1001	Axa sculei lipseşte
1002	Raza sculei este prea mică
1003	Raza sculei este prea mare
1004	Interval depăşit
1005	Poziţie iniţială incorectă
1006	ROTAŢIA nu este permisă
1007	FACTOR DE SCALARE nepermis
1008	OGLINDIREA nu este permisă
1009	Decalarea de origine nu este permisă
1010	Viteza de avans lipseşte
1011	Valoare de intrare incorectă
1012	Semn incorect
1013	Unghiul introdus nu este permis
1014	Punct de palpare inaccesibil
1015	Prea multe puncte
1016	Intrare contradictorie
1017	CYCL incomplet
1018	Plan definit greşit
1019	Axă greşită programată
1020	Rpm greşită
1021	Compensare rază nedefinită
1022	Rotunjire nedefinită
1023	Raza de rotunjire este prea mare
1024	Pornire program nedefinită

Număr eroare	Text
1025	Grupare excesivă
1026	Referinţa unghiului lipseşte
1027	Nu a fost definit nici un ciclu fix
1028	Lăţime canal prea mică
1029	Buzunar prea mic
1030	Q202 nu a fost definit
1031	Q205 nu a fost definit
1032	Q218 trebuie să fie mai mare ca Q219
1033	CYCL 210 nu este permis
1034	CYCL 211 nu este permis
1035	Q220 prea mare
1036	Q222 trebuie să fie mai mare ca Q223
1037	Q244 trebuie să fie mai mare decât 0
1038	Q245 nu trebuie să fie egal cu Q246
1039	Interv. ungh. trb să fie < 360°
1040	Q223 trebuie să fie mai mare ca Q222
1041	Q214: 0 nepermis
1042	Direcţie de avans transversal nedefinită
1043	Nu există niciun tabel de origine activ
1044	Eroare de poziţie: centru în axa 1
1045	Eroare de poziţie: centru în axa 2
1046	Diametru orificiu prea mic
1047	Diametru orificiu prea mare
1048	Diametru ştift prea mic
1049	Diametru ştift prea mare
1050	Buzunar prea mic: refaceţi axa 1
1051	Buzunar prea mic: refaceţi axa 2
1052	Buzunar prea mare: anulaţi axa 1
1053	Buzunar prea mare: anulaţi axa 2
1054	Ştift prea mic: anulaţi axa 1
1055	Ştift prea mic: anulaţi axa 2
1056	Ştift prea mare: refaceţi axa 1
1057	Ştift prea mare: refaceţi axa 2
1058	TCHPROBE 425: lungimea depăşeşte valoarea maximă
1059	TCHPROBE 425: lungime sub valoarea minimă
1060	TCHPROBE 426: lungimea depăşeşte valoarea maximă
1061	TCHPROBE 426: lungime sub valoarea minimă

Număr eroare	Text
1062	TCHPROBE 430: diametru prea mare
1063	TCHPROBE 430: diametru prea mic
1064	Nu a fost definită nicio axă de măsurare
1065	Toleranţă rupere sculă depăşită
1066	Introducere Q247 dif. de 0
1067	Introduceţi Q247 mai mare decât 5
1068	Tabel de origine?
1069	Introducere Q351 dif. de 0
1070	Adâncime filet prea mare
1071	Lipsesc date de calibrare
1072	Toleranţă depăşită
1073	Scanare bloc activă
1074	ORIENTARE nepermisă
1075	3-D ROT nepermisă
1076	Activare 3-D ROT
1077	Introduceţi adâncimea ca negativă
1078	Q303 în ciclul de măsurare nedefinit!
1079	Axă sculă nepermisă
1080	Valori calculate incorecte
1081	Puncte de măsurare contradictorii
1082	Înălţime de degajare incorectă
1083	Tip de pătrundere contradictoriu!
1084	Acest ciclu fix nu este permis
1085	Linia este protejată la scriere
1086	Supradimensionare mai mare decât adâncimea
1087	Nu este definit niciun unghi punct
1088	Date contradictorii
1089	Poziţia canalului 0 nu este permisă
1090	Introduceţi o trecere diferită de 0
1091	Comutare Q399 nepermisă
1092	Sculă nedefinită
1093	Număr sculă nepermis
1094	Nume sculă nepermisă
1095	Opţiunea software nu este activă
1096	Cinematica nu poate fi restaur.
1097	Funcţie nepermisă
1098	Dim contrad. piesă brută de prel
1099	Poziţie de măsurare nepermisă
1100	Accesul cinematic nu e posibil
1101	Poz. de măs. nu e în interv. av. transv.

Număr eroare	Text
1102	Compensare presetare imposibilă
1103	Raza sculei este prea mare
1104	Tipul de pătrundere nu este posibil
1105	Unghi de pătrundere definit incorect
1106	Lungime unghiulară nedefinită
1107	Lărgimea canalului este prea mare
1108	Factorii de scalare nu sunt egali
1109	Date despre scule inconsecvente

FN 16: F-PRINT: Ieşire text şi valori formatate ale parametrilor Q

De asemenea, puteţi utiliza funcţia **FN 16** pentru a afişa orice mesaj al programului NC pe ecran. Astfel de mesaje sunt afişate de către TNC într-o fereastră contextuală.

Funcţia **FN 16: F-PRINT** transferă valorile parametrului Q şi textele într-un format selectabil. Dacă trimiteţi valorile, TNC salvează datele în fişierul pe care l-aţi definit în blocul **FN 16**.

Pentru a genera textele formatate şi valorile parametrului Q, creaţi un fişier text cu editorul de text al TNC. În acest fişier definiţi apoi formatul de ieşire şi parametrii Q pe care doriţi să îi generaţi.

Exemplu de fişier text pentru definirea formatului de ieşire:

„JURNAL DE MĂSURARE A CENTRULUI DE GRAVITAŢIE AL ROTORULUI”;

"DATE: %2d-%2d-%4d",DAY,MONTH,YEAR4;

"TIME: %2d:%2d:%2d",HOUR,MIN,SEC;

"NO. OF MEASURED VALUES:

"X1 = %9.3LF", Q31;

"Y1 = %9.3LF", Q32;

"Z1 = %9.3LF", Q33;

Când creaţi un fişier text, utilizaţi următoarele funcţii de formatare:

Caractere speciale	Funcţie
“.....“	Definiţi formatul de ieşire pentru textele şi variabilele dintre ghilimele
%9.3LF	Definiţi formatul pentru parametrii Q: în total 9 caractere (inclusiv virgulă zecimală), dintre care 3 sunt poziţii zecimale, lungi, cu virgulă mobilă (număr zecimal)
%S	Format pentru variabila text
%d	Format pentru numere întregi
,	Caracter de separare între formatul de ieşire şi parametru
;	Caracter pentru sfârşitul blocului
\n	Paragraf

8.8 Funcţii suplimentare

Următoarele funcţii vă permit să includeţi următoarele informaţii suplimentare în fişierul jurnal protocol:

Cuvânt cheie	Funcţie
CALL_PATH	Oferă calea pentru programul NC în care veţi găsi funcţia FN16. Exemplu: "Program de măsurare: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Închide fişierul către care scrieţi cu FN16. Exemplu: M_CLOSE;
M_APPEND	La reînnoirea ieşirii, adaugă jurnalul la jurnalul existent. Exemplu: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	La reînnoirea ieşirii, ataşează jurnalul la jurnalul existent până la depăşirea dimensiunii maxime specificate a fişierului, în kiloocteţi. Exemplu: M_APPEND_MAX1024;
M_TRUNCATE	Suprascrie jurnalul la reînnoirea ieşirii. Exemplu: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Afişează textul numai în limba engleză uzuală
L_GERMAN	Afişează textul numai în limba germană uzuală
L_CZECH	Afişează textul numai în limba cehă uzuală
L_FRENCH	Afişează textul numai în limba franceză uzuală
L_ITALIAN	Afişează textul numai în limba italiană uzuală
L_SPANISH	Afişează textul numai în limba spaniolă uzuală
L_SWEDISH	Afişează textul numai în limba suedeză uzuală
L_DANISH	Afişează textul numai în limba daneză uzuală
L_FINNISH	Afişează textul numai în limba finlandeză uzuală
L_DUTCH	Afişează textul numai în limba olandeză uzuală
L_POLISH	Afişează textul numai în limba poloneză uzuală
L_PORTUGUE	Afişează textul numai în limba portugheză uzuală
L_HUNGARIA	Afişează textul numai în limba maghiară uzuală
L_SLOVENIAN	Afişează textul numai în limba slovenă uzuală
L_ALL	Afişează textul independent de limba uzuală

Cuvânt cheie	Funcţie
HOUR	Numărul de ore de la ceasul în timp real
MIN	Numărul de minute de la ceasul în timp real
SEC	Numărul de secunde de la ceasul în timp real
DAY	Ziua de la ceasul în timp real
MONTH	Luna ca număr de la ceasul în timp real
STR_MONTH	Luna ca prescurtare a unui şir de la ceasul în timp real
YEAR2	Anul afişat din două cifre de la ceasul în timp real
YEAR4	Anul afişat din patru cifre de la ceasul în timp real

În programul piesei, programaţi FN 16: F-PRINT să activeze ieşirea:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

TNC creează apoi fişierul PROT1.TXT:

MEASURING LOG OF IMPELLER CENTER OF GRAVITY

DATE: 27:11:2001

TIME: 8:56:34

NO. OF MEASURED VALUES : = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Dacă generaţi acelaşi fişier de mai multe ori în program, TNC ataşează toate textele la sfârşitul celor deja afişate în cadrul fişierului destinaţie.

Dacă utilizaţi **FN 16** de mai multe ori în program, TNC salvează toate textele în fişierul pe care l-aţi definit în funcţia **FN 16**. Fişierul nu este emis până când TNC nu citeşte blocul **END PGM** sau până când nu apăsaţi butonul de oprire NC sau nu închideţi fişierul cu **M_CLOSE**.

În blocul **FN 16**, programaţi fişierul de formatare şi fişierul jurnal cu extensiile corespunzătoare.

Dacă introduceţi numai numele de fişier pentru calea fişierului jurnal, TNC salvează fişierul jurnal în directorul în care este localizat programul NC cu funcţia **FN 16**.

Puteţi defini o cale standard pentru ieşirea fişierelor de protocol prin parametrii utilizatorului **fn16DefaultPath** şi **fn16DefaultPathSim** (Testare program).

Afişarea mesajelor pe ecranul TNC

De asemenea, puteţi utiliza funcţia **FN 16** pentru a afişa orice mesaj al programului NC într-o fereastră contextuală de pe ecranul TNC. Acest lucru facilitează afişarea textelor explicative, inclusiv a textelor lungi, în orice moment al programului, într-un mod care îl obligă pe utilizator să reacţioneze. De asemenea, puteţi afişa conţinutul parametrului Q, dacă fişierul de descriere protocol conţine astfel de instrucţiuni.

Pentru ca mesajele să apară pe ecranul TNC, este suficient să introduceţi cuvântul **SCREEN:** ca nume al fişierului de protocol.

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Dacă mesajul are mai multe linii decât încap în fereastra contextuală, puteţi utiliza tastele săgeţi pentru a naviga în fereastră.

Pentru a închide fereastra contextuală, apăsaţi tasta CE. Pentru a închide fereastra, programaţi următorul bloc NC:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

Toate convenţiile descrise anterior sunt valabile pentru fişierul descriere protocol.

Dacă generaţi acelaşi fişier de mai multe ori în program, TNC ataşează toate textele la sfârşitul celor deja afişate în cadrul fişierului destinaţie.

Exportarea mesajelor

Puteţi utiliza funcţia **FN 16** în programul NC şi pentru a salva extern fişierele generate cu **FN 16**. Sunt disponibile două posibilităţi pentru aceasta:

Introduceţi calea completă a destinaţiei în funcţia **FN 16**:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

Toate convenţiile descrise anterior sunt valabile pentru fişierul descriere protocol.

Dacă generaţi acelaşi fişier de mai multe ori în program, TNC ataşează toate textele la sfârşitul celor deja afişate în cadrul fişierului destinaţie.

FN 18: SYS-DATUM READ: Se citesc datele de sistem

Cu funcţia **FN 18: SYS-DATUM READ**, puteţi citi date de sistem şi le puteţi stoca în parametri Q. Selectaţi datele de sistem printr-un număr de grup (număr de identificare) şi, în plus, printr-un număr şi un index.

Nume grup, număr de identificare	Număr	Index	Semnificaţie
Informaţii program, 10	3	-	Număr de cicluri active fixe
	103	Număr parametru Q	Relevant doar in cadrul ciclurilor NC; Pentru a vedea dacă parametrul Q din IDX a fost definit explicit în CYCLE DEF.
Adresele de salt din sistem, 13	1	-	Eticheta s-a deplasat la în timpul M2/M30 în loc să termine programul actual. Valoarea = 0: M2/M30 are efect normal
	2	-	Eticheta s-a deplasat la if FN14: ERROR după NC CANCEL în loc să anuleze programul cu o eroare. Numărul erorii programat în comanda FN14 poate fi citit sub ID992 NR14. Valoare = 0: FN14 are efectul normal.
	3	-	Eticheta s-a deplasat la în cazul unei erori interne a serverului (SQL, PLC, CFG) în loc să anuleze programul cu un mesaj de eroare. Valoare = 0: Eroarea de server are efectul normal.
Stare maşină, 20	1	-	Număr sculă activă
	2	-	Număr sculă pregătită
	3	-	Axă activă sculă 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Viteza programată a broşei
	5	-	Stare broşă activă: -1=nu este definit, 0=M3 activ, 1=M4 activ, 2=M5 după M3, 3=M5 după M4
	7	-	Gama de antrenare
	8	-	Starea agentului de răcire: 0=oprit, 1=pornit
	9	-	Viteză de avans activă
	10	-	Indexul sculei pregătite
	11	-	Indexul sculei active
Canal de date, 25	1	-	Numărul canalului

Nume grup, număr de identificare	Număr	Index	Semnificaţie
Parametru ciclic, 30	1	-	Prescriere degajare a ciclului activ fix
	2	-	Adâncime de forare / frezare pentru ciclul activ fix
	3	-	Adâncime de pătrundere a ciclului activ fix
	4	-	Viteză de avans pentru ciocănire în ciclul activ fix
	5	-	Prima lungime de latură pentru ciclul buzunar dreptunghiular
	6	-	A 2-a lungime de latură pentru ciclul buzunar dreptunghiular
	7	-	Prima lungime de latură pentru ciclul canal
	8	-	A doua lungime de latură pentru ciclul canal
	9	-	Rază pentru ciclul buzunar circular
	10	-	Viteză de avans pentru frezare în ciclul activ fix
	11	-	Direcţie de rotaţie pentru ciclul activ fix
	12	-	Temporizare pentru ciclul activ fix
	13	-	Pas filet pentru Ciclurile 17, 18
	14	-	Toleranţă de finisare pentru ciclul fix activ
	15	-	Unghi de direcţie pentru degroşare în ciclul activ fix
	21	-	Unghi palpare
	22	-	Calea de palpare
	23	-	Viteză de avans pentru palpare
Condiţie modală, 35	1	-	Dimensiuni: 0 = absolute (G90) 1 = incrementale (G91)
Datele pentru tabelele SQL, 40	1	-	Codul rezultat pentru ultima comandă SQL
Date din tabelul de scule, 50	1	Nr. sculă	Lungime sculă
	2	Nr. sculă	Rază sculă
	3	Nr. sculă	Raza sculei R2
	4	Nr. sculă	Supradimensionare pt. lungime DL sculă
	5	Nr. sculă	Supradimensionare rază sculă DR
	6	Nr. sculă	Supradimensionare rază sculă DR2
	7	Nr. sculă	Sculă blocată (0 sau 1)
	8	Nr. sculă	Numărul sculei de schimb

Nume grup, număr de identificare	Număr	Index	Semnificaţie
	9	Nr. sculă	Vârstă maximă sculă TIME1
	10	Nr. sculă	Vârstă maximă sculă TIME2
	11	Nr. sculă	Vârstă curentă sculă CUR. TIME
	12	Nr. sculă	Stare PLC
	13	Nr. sculă	Lungime maximă sculă LCUTS
	14	Nr. sculă	Unghi maxim de pătrundere ANGLE
	15	Nr. sculă	TT: Numărul de dinţi ai sculei CUT
	16	Nr. sculă	TT: Toleranţă la uzură pentru lungime LTOL
	17	Nr. sculă	TT: Toleranţă la uzură pentru rază RTOL
	18	Nr. sculă	TT: Direcţie de rotaţie DIRECT (0=pozitiv/-1=negativ)
	19	Nr. sculă	TT: Deviere în plan R-OFFS
	20	Nr. sculă	TT: Decalaj lungime L-OFFS
	21	Nr. sculă	TT: Toleranţă rupere în lungime LBREAK
	22	Nr. sculă	TT: Toleranţă rupere în rază RBREAK
	28	Nr. sculă	Turaţie maximă NMAX
	32	Nr. sculă	Unghi la vârf TANGLE
	34	Nr. sculă	LIFTOFF permis (0= Nu, 1= Da)
	35	Nr. sculă	Toleranţă uzură pentru rază R2TOL
	37	Nr. sculă	Linie corespondentă în tabelul palpatorului
	38	Nr. sculă	Amprenta de timp a ultimei utilizări
Date tabel buzunar, 51	1	Număr buzunar	Număr sculă
	2	Număr buzunar	Sculă specială: 0=Nu, 1=Da
	3	Număr buzunar	Buzunar fix: 0=Nu, 1=Da
	4	Număr buzunar	Buzunar blocat: 0=Nu, 1=Da
	5	Număr buzunar	Stare PLC
Număr buzunar pentru o sculă din tabelul buzunare pentru scule, 52	1	Nr. sculă	Număr buzunar
	2	Nr. sculă	Număr depozit scule

Nume grup, număr de identificare	Număr	Index	Semnificaţie
Valori programate imediat după TOOL CALL, 60	1	-	Număr sculă T
	2	-	Axă sculă activă 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Viteză broşă S
	4	-	Supradimensionare pt. lungime DL sculă
	5	-	Supradimensionare rază sculă DR
	6	-	TOOL CALL automat 0 = Da, 1 = Nu
	7	-	Supradimensionare rază sculă DR2
	8	-	Index sculă
	9	-	Viteză de avans activă
Valori programate imediat după TOOL DEF, 61	1	-	Număr sculă T
	2	-	Lungime
	3	-	Rază
	4	-	Index
	5	-	Datele sculei programate în TOOL DEF 1 = Da, 0 = Nu
Compensare activă a sculei, 200	1	1 = fără supradimensionare 2 = cu supradimensionare 3 = cu supradimensionare şi Supradimensionare de la TOOL CALL	Rază activă
	2	1 = fără supradimensionare 2 = cu supradimensionare 3 = cu supradimensionare şi Supradimensionare de la TOOL CALL	Lungime activă

Nume grup, număr de identificare	Număr	Index	Semnificaţie
	3	1 = fără supradimensionare 2 = cu supradimensionare 3 = cu supradimensionare şi Supradimensionare de la TOOL CALL	Rază rotunjire R2

Nume grup, număr de identificare	Număr	Index	Semnificaţie
Transformări active, 210	1	-	Rotaţie de bază în modul OPERARE MANUALĂ
	2	-	Rotaţie programată cu Ciclul 10
	3	-	Axă oglindită activă
			0: Oglindirea nu este activă
			+1: Axa X oglindită
			+2: Axa Y oglindită
			+4: Axa Z oglindită
			+64: Axa U oglindită
			+128: Axa V oglindită
			+256: Axa W oglindită
			Combinaţii = Sumă de axe individuale
	4	1	Factor de scalare activ pe axa X
	4	2	Factor de scalare activ pe axa Y
	4	3	Factor de scalare activ pe axa Z
	4	7	Factor de scalare activ pe axa U
	4	8	Factor de scalare activ pe axa V
	4	9	Factor de scalare activ pe axa W
	5	1	Axa A 3-D ROT
	5	2	Axa B 3-D ROT
	5	3	Axa C 3-D ROT
	6	-	Plan de lucru înclinat activ/inactiv (-1/0) într-un mod de operare Rulare program
	7	-	Plan de lucru înclinat activ/inactiv (-1/0) într-un mod de operare Manual
Decalare de origine activă, 220	2	1	Axa X
		2	Axa Y
		3	Axa Z
		4	Axa A
		5	Axa B
		6	Axa C
		7	Axa U
		8	Axa V
		9	Axa W

Nume grup, număr de identificare	Număr	Index	Semnificaţie
Interval avans transversal, 230	2	de la 1 la 9	Limitator software negativ pe axele de la 1 la 9
	3	de la 1 la 9	Limitator software pozitiv pe axele de la 1 la 9
	5	-	Pornirea sau oprirea limitării software: 0 = pornit, 1 = oprit
Poziţie nominală în sistemul REF, 240	1	1	Axa X
		2	Axa Y
		3	Axa Z
		4	Axa A
		5	Axa B
		6	Axa C
		7	Axa U
		8	Axa V
		9	Axa W
Poziţie curentă în sistemul activ de coordonate, 270	1	1	Axa X
		2	Axa Y
		3	Axa Z
		4	Axa A
		5	Axa B
		6	Axa C
		7	Axa U
		8	Axa V
		9	Axa W

Nume grup, număr de identificare	Număr	Index	Semnificaţie
Declanşare palpator TS, 350	50	1	Tipul palpatorului
		2	Linie in tabelul palpatorului
	51	-	Lungime efectivă
	52	1	Rază efectivă a bilei
		2	Rază rotunjire
	53	1	Dec. centru (axa de referinţă)
		2	Dec. centru (axă secundară)
	54	-	Unghiul de orientare al broşei în grade (decalajul centrului)
	55	1	Avans transversal rapid
		2	Viteză de avans pentru măsurare
	56	1	Interval de măsurare maxim
		2	Spaţiu de siguranţă
	57	1	Orientare broşă posibilă: 0=Nu, 1=Da
		2	Unghiul de orientare a broşei
Palpator TT al sculei	70	1	Tipul palpatorului
		2	Linie in tabelul palpatorului
	71	1	Punct central pe axa de referinţă (sistem REF)
		2	Punct central pe axa secundară (sistem REF)
		3	Punct central pe axa sculei (sistem REF)
	72	-	Rază de contact palpator
	75	1	Avans transversal rapid
		2	Măsurarea vitezei de avans pentru broşa staţionară
		3	Măsurarea vitezei de avans pentru broşa rotativă
	76	1	Interval de măsurare maxim
		2	Degajare de siguranţă pentru măsurare liniară
		3	Degajare de siguranţă pentru măsurare radială
	77	-	Viteză broşă
	78	-	Direcţie de palpare

Nume grup, număr de identificare	Număr	Index	Semnificaţie
Punct de referinţă din ciclul palpatorului, 360	1	de la 1 la 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Ultimul punct de referinţă al ciclului palpatorului manual sau ultimul punct de palpare din ciclul 0 fără compensarea lungimii palpatorului, dar cu compensarea razei (sistemul de coordonate al piesei)
	2	de la 1 la 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Ultimul punct de referinţă al unui ciclu de palpator manual sau ultim punct de palpare din ciclul 0, fără compensarea lungimii sau razei palpatorului (sistemul de coordonate al maşinii)
	3	de la 1 la 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Rezultatele măsurării ciclurilor 0 şi 1 ale palpatorului fără compensarea razei sau lungimii palpatorului.
	4	de la 1 la 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Ultimul punct de referinţă al ciclului palpatorului manual sau ultimul punct de palpare din ciclul 0 fără compensarea lungimii palpatorului sau a tijei palpatorului (sistemul de coordonate al piesei)
	10	-	Oprire broşă orientată
Valoare din tabelul activ de origine în sistemul activ de coordonate, 500	Linie	Coloană	Citire valori
Transformare de bază, 507	Linie	de la 1 la 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Citiţi transformarea de bază a unei presetări
Decalare axă, 508	Linie	de la 1 la 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Citiţi decalarea axei unei presetări
Presetare activă, 530	1	-	Citiţi numărul presetării active
Citirea datelor sculei curente, 950	1	-	Lungimea sculei L
	2	-	Raza sculei R
	3	-	Rază R2 sculă
	4	-	Supradimensionare pt. lungime DL sculă
	5	-	Supradimensionare rază sculă DR
	6	-	Supradimensionare rază sculă DR2
	7	-	Sculă blocată TL 0 = deschisă, 1 = blocată
	8	-	Numărul sculei de schimb RT
	9	-	Vârstă maximă sculă TIME1
	10	-	Vârstă maximă sculă TIME2

Nume grup, număr de identificare	Număr	Index	Semnificaţie
	11	-	Vârstă curentă sculă CUR. TIME
	12	-	Stare PLC
	13	-	Lungime maximă sculă LCUTS
	14	-	Unghi maxim de pătrundere ANGLE
	15	-	TT: Numărul de dinţi ai sculei CUT
	16	-	TT: Toleranţă la uzură pentru lungime LTOL
	17	-	TT: Toleranţă la uzură pentru rază RTOL
	18	-	TT: Direcţie de rotaţie DIRECT 0 = pozitivă, -1 = negativă
	19	-	TT: Deviere în plan R-OFFS
	20	-	TT: Decalaj lungime L-OFFS
	21	-	TT: Toleranţă rupere în lungime LBREAK
	22	-	TT: Toleranţă rupere în rază RBREAK
	23	-	Valoare PLC
	24	-	Tip sculă TYP 0 = cuţit de frezare, 21 = palpator
	27	-	Linie corespondentă în tabelul palpatorului
	32	-	Unghi la vârf
	34	-	Ridicare
Ciclurile palpatorului, 990	1	-	Comportare la apropiere: 0 = comportare standard 1 = rază efectivă, spaţiu de siguranţă zero
	2	-	0 = Monitorizare buton oprită 1 = Monitorizare buton pornită
	4	-	0 = Tija nu este deviată 1 = Tija este deviată
Stare rulare, 992	10	-	Pornirea din mijlocul programului activă 1 = da, 0 = nu
	11	-	Fază de căutare
	14	-	Numărul ultimei erori FN14
	16	-	Rulare reală activă 1 = rulare, 2 = simulare

Exemplu: Asignaţi valoarea factorului de scalare activ pentru axa Z la Q25.

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLC: Transfer valori la PLC

Funcţia **FN 19: PLC** transferă maximum două valori numerice sau doi parametri Q la PLC.

Incrementuri şi unităţi: 0,1 µm sau 0,0001°

Exemplu: Transfer valoare numerică 10 (ceea ce reprezintă 1 µm sau 0,001°) la PLC

```
56 FN 19: PLC=+10/+Q3
```

FN 20: WAIT FOR: sincronizare NC şi PLC

Această funcţie poate fi utilizată numai cu acordul producătorului maşinii-unelte.

Cu funcţia **FN 20: WAIT FOR** puteţi sincroniza NC cu PLC în timpul rulării programului. NC opreşte prelucrarea până când condiţia pe care aţi programat-o în blocul FN 20: WAIT FOR- este îndeplinită. TNC poate verifica următorii operanzi PLC:

Operand PLC	Prescurtare	Interval de adresă
Marcatori	**M**	de la 0 la 4999
Introducere	**I**	de la 0 la 31, de la 128 la 152 de la 64 la 126 (primul PL 401 B) de la 192 la 254 (al doilea PL 401 B)
Ieşire	**O**	de la 0 la 30 de la 32 la 62 (primul PL 401 B) de la 64 la 94 (al doilea PL 401 B)
Contor	**C**	de la 48 la 79
Temporizator	**T**	de la 0 la 95
Byte	**B**	de la 0 la 4095
Cuvânt	**W**	de la 0 la 2047
Cuvânt dublu	**D**	de la 2048 la 4095

TNC 320 utilizează o interfaţă extinsă pentru comunicare între PLC şi NC. Acesta este un nou **API** simbolic. De asemenea, interfaţa familiară precedentă PLC-NC este disponibilă şi poate fi utilizată, dacă se doreşte. Producătorul maşinii unealtă decide dacă va fi utilizat noul API TNC sau cel vechi. Introduceţi numele operandului simbolic ca şir pentru a aştepta condiţia definită a operandului simbolic.

Următoarele condiţii sunt permise în blocul FN 20:

Condiţie	Prescurtare
Egal cu	==
Mai mic decât	<
Mai mare decât	>
Mai mic sau egal	<=
Mai mare sau egal	>=

În plus, este disponibilă funcţia **FN20: WAIT FOR SYNC**. **WAIT FOR SYNC** este utilizată când citiţi, de exemplu, date de sistem prin **FN18**, care necesită sincronizarea cu timpul real. TNC opreşte calculul anticipat şi execută următorul bloc NC doar atunci când programul NC a ajuns la blocul respectiv.

Exemplu: Opriţi rularea programului până când PLC setează marcatorul 4095 la 1

```
32 FN 20: WAIT FOR M4095==1
```

Exemplu: Opriţi rularea programului până când PLC setează operandul simbolic la 1

```
32 FN 20: APISPIN[0].NN_SPICONTROLINPOS==1
```

Exemplu: Pauză calcul anticipat intern, citire poziţie curentă în axa X

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

FN 29: PLC: Transfer valori la PLC

Funcţia FN 29: PLC transferă maximum opt valori numerice sau parametri Q la PLC.

Incremente şi unităţi: 0,1 µm sau 0,0001°

Exemplu: Transfer valoare numerică 10 (ceea ce reprezintă 1 µm sau 0,001°) la PLC

```
56 FN 29: PLC=+10/+Q3/+Q8/+7/+1/+Q5/+Q2/+15
```

FN 37: EXPORT

Aveţi nevoie de funcţia FN 37: EXPORT dacă doriţi să creaţi propriile cicluri şi să le integraţi in TNC. Parametrii Q de la 0 la 99 sunt efectivi doar local. Asta înseamnă că parametrii Q sunt efectivi doar în programul în care au fost definiţi. Cu funcţia FN 37: EXPORT, puteţi exporta parametrii Q eficienţi la nivel local în alt program (apelant).

TNC exportă valoarea pe care o avea parametrul la momentul executării comenzii EXPORT.

Parametrul este exportat doar în programul apelant actual.

Exemplu: Parametrul Q local, Q25, este exportat

```
56 FN37: EXPORT Q25
```

Exemplu: Parametrii Q locali Q25 - Q30 sunt exportaţi

```
56 FN37: EXPORT Q25 - Q30
```

8.9 Accesarea tabelelor cu ajutorul comenzilor SQL

Introducere

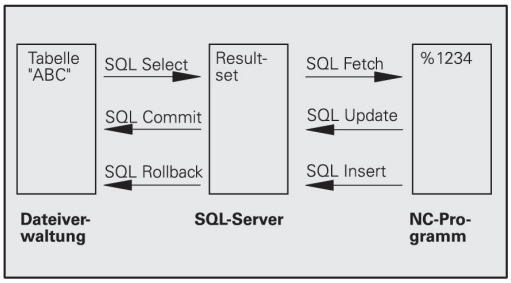
Accesarea tabelelor este programată în TNC cu ajutorul comenzilor SQL în **tranzacţii**. O tranzacţie constă în mai multe comenzi SQL care garantează o execuţie ordonată a intrărilor din tabel.

Tabelele sunt configurate de producătorul maşinii. Numele şi atribuirile necesare ca parametri pentru comenzile SQL sunt, de asemenea, specificate.

Sunt utilizaţi următorii **termeni**:

- **Tabel**: Un tabel este format din x coloane şi y rânduri. Este salvat ca fişier în gestionarul de fişiere al TNC şi este adresat cu calea şi numele de fişier (=nume tabel). De asemenea, pot fi utilizate sinonime pentru adresare în locul căii şi numelui de fişier.
- **Coloane**: Numărul şi numele coloanelor sunt specificate la configurarea tabelului. În anumite comenzi SQL, numele coloanei este utilizat pentru adresare.
- **Rânduri:** Numărul de rânduri este variabil. Puteţi introduce rânduri noi. Nu sunt numere de rânduri sau alţi specificatori. Totuşi, puteţi selecta rânduri pe baza conţinutului unei coloane. Rândurile pot fi şterse doar in editorul de tabele, nu de către un program NC.
- **Celulă:** Parte a unei coloane dintr-un rând.
- **Înregistrare tabel**: Conţinutul unei celule.
- **Set rezultate**: În timpul unei tranzacţii, coloanele şi rândurile sunt grupate într-un set de rezultate. Setul de rezultate este un fel de „memorie intermediară“, în care sunt stocate temporar coloanele şi rândurile selectate. Set de rezultate
- **Sinonim**: Acest termen defineşte un nume folosit pentru un tabel, în locul căii de acces şi a numelui fişierului. Sinonimele sunt specificate de producătorul maşinii în datele de configurare.

O tranzacţie



În principiu, o tranzacţie constă în următoarele acţiuni:

- Adresaţi tabelul (fişierul), selectaţi rândurile şi transferaţi-le în setul de rezultate.
- Citiţi rândurile din setul de rezultate, schimbaţi rândurile sau introduceţi rânduri noi:
- Finalizarea tranzacţiei: Daca au fost efectuate schimbări/inserţii, rândurile din setul de rezultate vor fi incluse în tabel (fişier).

De asemenea, sunt necesare alte acţiuni astfel încât intrările din tabel să poată fi editate într-un program NC şi să se asigure faptul că nu se vor efectua alte schimbări asupra copiilor aceloraşi rânduri din tabel în acelaşi timp. Astfel rezultă următoarea **secvenţă de tranzacţie**:

1 Un parametru Q este specificat pentru fiecare coloană ce urmează a fi editată. Parametrul Q este asignat unei coloane şi este „legat“ (**SQL BIND...**
2 Adresaţi tabelul (fişierul), selectaţi rândurile şi transferaţi-le în setul de rezultate. În plus, definiţi care coloane sunt transferate în setul de rezultate (**SQL SELECT...**). Puteţi bloca rândurile selectate. Alte procese vor putea citi apoi aceste rânduri, dar nu vor putea schimba intrările din tabel. De fiecare dată când urmează să efectuaţi modificări, trebuie să blocaţi rândurile selectate (**SQL SELECT... FOR UPDATE**).
3 Citirea rezultatelor din setul de rezultate, modificarea şi/sau adăugarea de rânduri noi: – Adoptaţi un rând din setul de rezultate în parametrii Q ai programului NC (**SQL FETCH...**) – Pregătirea modificărilor din parametrii Q şi transferarea la un rând din setul de rezultate (**SQL UPDATE...**) – Pregătiţi un nou rând de tabel în parametrii Q şi transferaţi-l ca un rând nou în setul de rezultate (**SQL INSERT...**)
4 Finalizare tranzacţie: - Dacă au fost efectuate schimbări/inserţii, datele din setul de rezultate vor fi inserate în tabel (fişier). Datele sunt salvate acum în fişier. Sunt anulate toate blocările şi setul de rezultate este trimis **SQL COMMMIT...**). – Dacă intrările din tabel **nu** au fost modificate sau inserate (acces exclusiv de citire), toate blocările sunt anulate şi setul de rezultate este trimis (**SQL ROLLBACK ... WITHOUT INDEX**).

Pot fi editate mai multe tranzacţii în acelaşi timp.

Trebuie să finalizaţi o tranzacţie, chiar dacă este doar una cu acces exclusiv de citire. Doar astfel se garantează că schimbările/inserţiile nu sunt pierdute, că blocările sunt anulate şi setul de rezultate este trimis.

Set de rezultate

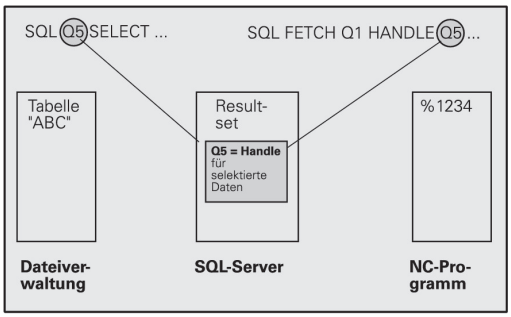
Rândurile selectate sunt numerotate în ordine crescătoare în cadrul setului de rezultate, începând de la 0. Această numerotare este numită **index.** Indexul este utilizat pentru acces de citire-scriere, permiţând unui rând din setul de rezultate să fie adresat în mod specific.

De multe ori este avantajos să sortaţi rândurile din setul de rezultate. Faceţi asta prin specificarea coloanei din tabel ce conţine criteriile de sortare. De asemenea, selectaţi ordinea crescătoare sau descrescătoare (**SQL SELECT ... ORDER BY ...**).

Rândurile selectate care au fost transferate în setul de rezultate sunt adresate cu **HANDLE**. Toate comenzile SQL ce urmează utilizează „handle" pentru a referi acest „set de coloane şi rânduri selectate".

Când finalizaţi o tranzacţie, „handle” este eliberat (**SQL COMMIT...** sau **SQL ROLLBACK ...**). Acesta nu mai este valid ulterior.

Puteţi edita mai mult de un set de rezultate în acelaşi timp. Serverele SQL asignează un „handle" nou pentru fiecare comandă „Select".



„Legarea" parametrilor Q la coloane

Programul NC nu are acces direct la intrările de tabel din setul de rezultate. Datele trebuie transferate în parametrii Q. În cealaltă direcţie, prima dată, datele sunt pregătite mai întâi în parametrii Q, apoi sunt transferate în setul de rezultate.

Specificaţi cu **SQL BIND ...** ce coloane din tabel să fie mapate la ce parametri Q. Parametrii Q sunt "legaţi" (asignaţi) la coloane. Coloanele care nu sunt legate de parametrii Q nu sunt incluse în procesele de citire/scriere.

Dacă este creat un rând de tabel nou cu **SQL INSERT...,** coloanele nelegate la parametrii Q sunt completate cu valorile prestabilite.

Programarea comenzilor SQL

Această funcţie poate fi programată numai dacă aţi introdus numărul de cod 555343.

Programaţi comenzi SQL în modul de operare Programare:

- Apelaţi funcţiile SQL apăsând tasta soft SQL
- Alegeţi o comandă SQL cu ajutorul tastei soft (consultaţi prezentarea generală) sau apăsaţi tasta soft **SQL EXECUTE** şi programaţi comanda SQL

Prezentare generală a tastelor soft

Funcţie	Tastă soft
SQL EXECUTE Programaţi o comandă Select.	SQL EXECUTE
SQL BIND Legaţi un parametru Q la o coloană din tabel.	SQL BIND
SQL FETCH Citiţi rândurile de tabel din setul de rezultate şi salvaţi-le în parametrii Q.	SQL FETCH
SQL UPDATE Salvaţi datele din parametrii Q într-un rând de tabel existent din setul de rezultate.	SQL UPDATE
SQL INSERT Salvaţi datele din parametrii Q într-un rând de tabel nou din setul de rezultate.	SQL INSERT
SQL COMMIT Transferaţi rândurile de tabel din setul de rezultate în tabel si finalizaţi tranzacţia.	SQL COMMIT
SQL ROLLBACK ■ Dacă **INDEXUL** nu este programat: Anulaţi toate modificările/inserţiile şi finalizaţi tranzacţia. ■ Dacă **INDEXUL** este programat: Rândul indexat rămâne în setul de rezultate. Toate celelalte rânduri sunt şterse din setul de rezultate. Tranzacţia **nu** este finalizată.	SQL ROLLBACK

SQL BIND

SQL BIND leagă un parametru Q la o coloană din tabel. Comenzile SQL: „Fetch", „Update" şi „Insert" evaluează aceasta legare (asignare) în timpul transferului de date dintre setul de rezultate şi programul NC.

O comandă **SQL BIND** fără un nume de tabel sau coloană anulează legarea. Legarea rămâne activă cel mult până la terminarea programului sau subprogramului NC.

- Puteţi programa oricâte legări. Procesele de citire şi scriere iau în considerare doar coloanele introduse în comanda „Select".
- **SQL BIND ...** trebuie să fie programată **înaintea** programării comenzilor „Fetch", „Update" sau „Insert". Puteţi programa o comanda „Select" fără a avea o comandă „Bind" înainte.
- Dacă în comanda „Select" includeţi coloane pentru care nu a fost programată nicio legare, va surveni o eroare în timpul proceselor de citire/scriere (întreruperea programului).

SQL BIND

- **Numărul parametrului pentru rezultat**: Parametrul Q legat (asignat) coloanei din tabel.
- **Bază de date: Nume coloană**: Introduceţi numele tabelului şi numele coloanei, separate de **.** (punct)
  Nume tabel: Sinonimul sau calea şi numele de fişier al acestui tabel. Sinonimul este introdus direct, iar calea şi numele fişierului sunt introduse între ghilimele simple
  Denumire coloană: Denumirea coloanei din tabel este indicată în datele de configurare

„Legaţi" un parametru Q la o coloană din tabel

```
11 SQL BIND Q881
"TAB_EXAMPLE.MEAS_NO"
12 SQL BIND Q882
"TAB_EXAMPLE.MEAS_X"
13 SQL BIND Q883
"TAB_EXAMPLE.MEAS_Y"
14 SQL BIND Q884
"TAB_EXAMPLE.MEAS_Z"
```

Anulaţi legarea

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

SQL SELECT

SQL SELECT selectează rânduri din tabel şi le transferă în setul de rezultate.

Serverul SQL introduce datele în setul de rezultate, rând cu rând. Rândurile sunt numerotate în ordine crescătoare, începând de la 0. Acest număr de rând, numit **INDEX,** este utilizat în comenzile SQL „Fetch” şi „Update”.

Introduceţi criteriile de selecţie în funcţia **SQL SELECT... WHERE...**. Aceasta vă permite să restricţionaţi numărul de rânduri transferate. Dacă nu utilizaţi această opţiune, sunt încărcate toate rândurile din tabel.

Introduceţi criteriile de sortare în funcţia **SQL SELECT... ORDER BY...**. Introduceţi desemnarea coloanelor şi cuvântul cheie pentru ordinea crescătoare/descrescătoare. Dacă nu utilizaţi această opţiune, rândurile din tabel sunt introduse în ordine aleatorie.

Blocaţi rândurile selectate pentru alte aplicaţii cu funcţia **SQL SELECT... FOR UPDATE**. Alte aplicaţii vor putea citi aceste rânduri, dar nu le vor putea modifica. Se recomandă cu tărie utilizarea acestei opţiuni dacă efectuaţi modificări asupra intrărilor din tabel.

Set de rezultate gol: Dacă niciun rând nu corespunde criteriilor de selectare, serverul SQL va returna un handle valid, dar fără înregistrări în tabel.

SQL EXECUTE

- **Numărul parametrului pentru rezultat**: Parametrul Q al handle-ului. Serverul SQL returnează handle-ul pentru grupul de coloane şi rânduri selectate cu comanda „Select” curentă.
  În caz de eroare (selecţia nu a putut fi executată), serverul SQL returnează un 1. Codul 0 identifică un handle nevalid.
- **Bază de date: Text de comandă SQL**: cu următoarele elemente:
  - **SELECT** (cuvânt cheie):
    Numele comenzii SQL, numele coloanelor din tabel ce urmează a fi transferate. Separaţi numele coloanelor prin **,** (virgulă) (vezi exemplele). Parametrii Q trebuie să fie legaţi la toate coloanele introduse aici.
  - **FROM** numele tabelului:
    Sinonimul sau calea şi numele de fişier al acestui tabel. Sinonimul este introdus direct, iar numele căii şi numele tabelului sunt introduse între ghilimele simple (vezi exemplele de comenzi SQL), numele coloanelor din tabel de transferat - separaţi mai multe coloane prin virgule (consultaţi exemplele). Parametrii Q trebuie să fie legaţi la toate coloanele introduse aici.

Selectaţi toate rândurile din tabel

```
11 SQL BIND Q881
"TAB_EXAMPLE.MEAS_NO"
12 SQL BIND Q882
"TAB_EXAMPLE.MEAS_X"
13 SQL BIND Q883
"TAB_EXAMPLE.MEAS_Y"
14 SQL BIND Q884
"TAB_EXAMPLE.MEAS_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT
MEAS_NO,MEAS_X,MEAS_Y, MEAS_Z
FROM TAB_EXAMPLE"
```

Selecţia rândurilor din tabel cu funcţia WHERE

```
. . .
20 SQL Q5 "SELECT
MEAS_NO,MEAS_X,MEAS_Y, MEAS_Z
FROM TAB_EXAMPLE WHERE
MEAS_NO<20"
```

Selecţia rândurilor din tabel cu funcţia WHERE şi parametrii Q

```
. . .
20 SQL Q5 "SELECT
MEAS_NO,MEAS_X,MEAS_Y, MEAS_Z
FROM TAB_EXAMPLE WHERE
MEAS_NO==:'Q11'"
```

Numele tabelului definit cu calea şi numele fişierului

```
. . .
20 SQL Q5 "SELECT
MEAS_NO,MEAS_X,MEAS_Y, MEAS_Z
FROM 'V:\TABLE\TAB_EXAMPLE' WHERE
MEAS_NO<20"
```

- Opţional: criteriul de selecţie
  WHERE: Un criteriu de selecţie constă din numele unei coloane, condiţie (vezi tabel) şi comparator. Legaţi criteriul de selecţie cu AND sau OR logic. Programaţi comparatorul direct sau cu un parametru Q. Un parametru Q este introdus cu o virgulă şi pus între două semne apostrof (vezi exemplul).
- Opţional:
  ORDER BY nume coloană **ASC** pentru sortare ascendentă sau **ORDER BY** nume coloană **DESC** pentru sortare descendentă. Dacă nu programaţi nici ASC, nici DESC, în mod implicit se execută sortarea ascendentă. TNC introduce rândurile selectate în coloana indicată.
- Opţional:
  FOR UPDATE (cuvânt cheie): Rândurile selectate sunt protejate la scriere din partea altor procese.

Condiţie	**Programarea**
Egal cu	= ==
Neegal	!= <>
Mai mic decât	<
Mai mic sau egal	<=
Mai mare decât	>
Mai mare sau egal	>=
Legarea mai multor condiţii:	
AND logic	AND
OR logic	OR

SQL FETCH

SQL FETCH citeşte rândurile adresate cu **INDEXUL** din setul de rezultate şi introduce înregistrările din tabel în parametrii Q legaţi (asignaţi). Setul de rezultate este adresat cu **HANDLE**.

SQL FETCH ia în considerare toate coloanele incluse în comanda „Select”.

SQL FETCH

- **Numărul parametrului pentru rezultat:** Parametrul Q în care serverul SQL raportează rezultatul:
  0: fără eroare
  1: s-a produs o eroare (handle eronat sau index prea mare)
- **Bază de date: ID acces SQL**: Parametrul Q cu **handle** pentru identificarea setului de rezultate (vezi şi **SQL SELECT**)
- **Bază de date: Index pentru rezultatul SQL**: Numărul de rând din cadrul setului de rezultate. Intrările din acest rând sunt citite şi transferate în parametrii Q legaţi. Dacă nu introduceţi un index, este citit primul rând (n=0).
  Fie introduceţi numărul rândului direct, fie programaţi parametrul Q care conţine indexul.

Numărul rândului este transferat într-un parametru Q

```
11 SQL BIND Q881
"TAB_EXAMPLE.MEAS_NO"
12 SQL BIND Q882
"TAB_EXAMPLE.MEAS_X"
13 SQL BIND Q883
"TAB_EXAMPLE.MEAS_Y"
14 SQL BIND Q884
"TAB_EXAMPLE.MEAS_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT
MEAS_NO,MEAS_X,MEAS_Y, MEAS_Z
FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
+Q2
```

Numărul rândului este programat direct

```
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE

SQL UPDATE transferă datele pregătite în parametrii Q în rândul adresat de **INDEX** din setul de rezultate. Rândul existent din setul de rezultate va fi suprascris complet.

SQL UPDATE ia în considerare toate coloanele incluse în comanda „Select”.

SQL UPDATE

- **Numărul parametrului pentru rezultat:** Parametrul Q în care serverul SQL raportează rezultatul:
  0: fără eroare
  1: s-a produs o eroare (handle eronat, index prea mare, interval de valori depăşit/neatins sau format de date eronat)
- **Bază de date: ID acces SQL**: Parametrul Q cu **handle** pentru identificarea setului de rezultate (vezi şi **SQL SELECT**)
- **Bază de date: Index pentru rezultatul SQL**: Numărul de rând din cadrul setului de rezultate. Înregistrările din tabel, pregătite în parametrii Q, sunt scrise în acest rând. Dacă nu introduceţi un index, este scris pe primul rând (n=0).
  Fie introduceţi numărul rândului direct, fie programaţi parametrul Q care conţine indexul.

Numărul rândului este programat direct

```
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL INSERT

SQL INSERT generează un rând nou în setul de rezultate şi transferă datele pregătite în parametrii Q în noul rând.

SQL INSERT ia în considerare toate coloanele introduse în comanda „Select”. Coloanele din tabel neintroduse în comanda „Select" sunt completate cu valorile prestabilite.

SQL INSERT

- **Numărul parametrului pentru rezultat:** Parametrul Q în care serverul SQL raportează rezultatul:
  0: fără eroare
  1: s-a produs o eroare (handle eronat, interval de valori depăşit/neatins sau format de date eronat)
- **Bază de date: ID acces SQL**: Parametrul Q cu **handle** pentru identificarea setului de rezultate (vezi şi **SQL SELECT**)

Numărul rândului este transferat într-un parametru Q

```
11 SQL BIND Q881
"TAB_EXAMPLE.MEAS_NO"
12 SQL BIND Q882
"TAB_EXAMPLE.MEAS_X"
13 SQL BIND Q883
"TAB_EXAMPLE.MEAS_Y"
14 SQL BIND Q884
"TAB_EXAMPLE.MEAS_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT
MEAS_NO,MEAS_X,MEAS_Y, MEAS_Z
FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
40 SQL INSERTQ1 HANDLE Q5
```

SQL COMMIT

SQL COMMIT transferă toate rândurile din setul de rezultate înapoi în tabel. O blocare setată cu **SELECT ... FOR UPDATE** este anulată.

Handle din comanda **SQL SELECT** îşi pierde validitatea.

SQL COMMIT

- **Numărul parametrului pentru rezultat:** Parametrul Q în care serverul SQL raportează rezultatul:
  0: fără eroare
  1: s-a produs o eroare (handle eronat sau înregistrări identice în coloane în care sunt necesare înregistrări unice)
- **Bază de date: ID acces SQL**: Parametrul Q cu **handle** pentru identificarea setului de rezultate (vezi şi **SQL SELECT**)

```
11 SQL BIND Q881
"TAB_EXAMPLE.MEAS_NO"
12 SQL BIND Q882
"TAB_EXAMPLE.MEAS_X"
13 SQL BIND Q883
"TAB_EXAMPLE.MEAS_Y"
14 SQL BIND Q884
"TAB_EXAMPLE.MEAS_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT
MEAS_NO,MEAS_X,MEAS_Y, MEAS_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

Modul de execuţie a **ROLLBACK SQL** depinde de programarea **INDEXULUI**:

- Dacă **INDEXUL** nu este programat: Setul de rezultate **nu** este scris înapoi în tabel (toate schimbările/inserţiile sunt anulate). Tranzacţia este închisă şi handle din comanda **SQL SELECT** îşi pierde validitatea. Aplicaţie tipică: Terminarea unei tranzacţii ce conţine doar acces de citire.
- Dacă **INDEXUL** este programat: Rândul indexat rămâne. Toate celelalte rânduri sunt şterse din setul de rezultate. Tranzacţia **nu** este finalizată. O blocare setată cu **SELECT ... FOR UPDATE** rămâne validă pentru rândul indexat. Pentru toate celelalte rânduri, este resetată.

SQL ROLLBACK

- **Numărul parametrului pentru rezultat:** Parametrul Q în care serverul SQL raportează rezultatul:
  0: fără eroare
  1: s-a produs o eroare (handle eronat)
- **Bază de date: ID acces SQL**: Parametrul Q cu **handle** pentru identificarea setului de rezultate (vezi şi **SQL SELECT**)
- **Bază de date: Index pentru rezultatul SQL**: Numărul de rând care rămâne în cadrul setului de rezultate. Fie introduceţi numărul rândului direct, fie programaţi parametrul Q care conţine indexul

```
11 SQL BIND Q881
"TAB_EXAMPLE.MEAS_NO"
12 SQL BIND Q882
"TAB_EXAMPLE.MEAS_X"
13 SQL BIND Q883
"TAB_EXAMPLE.MEAS_Y"
14 SQL BIND Q884
"TAB_EXAMPLE.MEAS_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT
MEAS_NO,MEAS_X,MEAS_Y, MEAS_Z
FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
+Q2
. . .
50 SQL ROLLBACKQ1 HANDLE Q5
```

8.10 Introducerea directă a formulelor

Introducerea formulelor

Puteţi introduce formule matematice, care includ mai multe operaţii, direct în programul piesei, prin intermediul tastelor soft.

Apăsaţi tasta soft FORMULĂ pentru a apela funcţiile matematice. TNC afişează următoarele taste soft pe mai multe rânduri de taste soft:

Funcţie matematică	Tastă soft
Adunare de ex. **Q10 = Q1 + Q5**	+
Scădere de ex. **Q25 = Q7 - Q108**	-
Înmulţire de ex. **Q12 = 5 * Q5**	*
Împărţire de ex. **Q25 = Q1 / Q2**	/
Paranteze deschise de ex. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	(
Paranteze închise de ex. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	)
Pătratul unei valori de ex. **Q15 = SQ 5**	SQ
Rădăcina pătrată de ex. **Q22 = SQRT 25**	SQRT
Sinusul unui unghi de ex. **Q44 = SIN 45**	SIN
Cosinusul unui unghi de ex. **Q45 = COS 45**	COS
Tangenta unui unghi de ex. **Q46 = TAN 45**	TAN
Arcsinus Funcţia inversă sinusului, determină unghiul din raportul dintre latura opusă unghiului şi ipotenuză de ex. **Q10 = ASIN 0.75**	ASIN
Arccosinus Funcţia inversă cosinusului, determină unghiul din raportul dintre latura adiacentă unghiului şi ipotenuză de ex. **Q11 = ACOS Q40**	ACOS
Arctangentă Funcţia inversă tangentei, determină unghiul din raportul dintre latura opusă şi cea adiacentă de ex. **Q12 = ATAN Q50**	ATAN

Funcţie matematică	Tastă soft
Puteri de ex. **Q15 = 3^3**	^
Constanta „pi” (3,14159) de ex. **Q15 = PI**	PI
Logaritmul natural (LN) al unui număr Baza 2,7183 de ex. **Q15 = LN Q11**	LN
Logaritmul unui număr în baza 10 de ex. **Q33 = LOG Q22**	LOG
Funcţia exponenţială, 2,7183n de ex. **Q1 = EXP Q12**	EXP
Negare (înmulţire cu -1) de ex. **Q2 = NEG Q1**	NEG
Trunchierea cifrelor după virgulă Formarea unui întreg de ex. **Q3 = INT Q42**	INT
Valoarea absolută de ex.. **Q4 = ABS Q22**	ABS
Trunchierea cifrelor înainte de virgulă Formarea unei fracţii de ex. **Q5 = FRAC Q23**	FRAC
Verificarea semnului algebric al unei cifre de ex. **Q12 = SGN Q50** Când valoarea returnată Q12 = 1, atunci Q50 >= 0 Când valoarea returnată Q12 = -1, atunci Q50 < 0	SGN
Calculul valorii modulo (restul împărţirii) de ex. **Q12 = 400 % 360** Rezultat: Q12 = 40	%

8.10 Introducerea directă a formulelor

Reguli pentru formule

Formulele matematice sunt programate în funcţie de următoarele reguli:

Operaţiile de grad superior sunt efectuate primele

```
12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 Calcul 5 * 3 = 15
2 Calcul 2 * 10 = 20
3 Calcul 15 + 20 = 35

sau

```
13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

1 Pas de calcul 10 la pătrat = 100
2 Pas de calcul 3 la puterea a treia = 27
3 Calcul 100 - 27 = 73

Lege distributivă

Legea distributivităţii la calculul cu paranteze
a * (b + c) = a * b + a * c

Exemplu de programare

Calculaţi un unghi cu arctangenta laturii opuse (Q12) şi laturii alăturate (Q13); apoi stocaţi în Q25.

- Pentru a selecta funcţia de introducere a formulei, apăsaţi tasta Q şi tasta soft FORMULĂ, sau utilizaţi comanda rapidă:

- Apăsaţi tasta Q de pe tastatura ASCII

NUMĂR PARAMETRU PENTRU REZULTAT?

- Introduceţi numărul de parametru **25** şi apăsaţi tasta ENT.

- Schimbaţi rândul de taste soft şi selectaţi funcţia arctangentă

- Schimbaţi rândul de taste soft şi deschideţi parantezele

- Introduceţi parametrul Q numărul **12**

- Selectaţi împărţire

- Introduceţi parametrul Q numărul **13**

- Închideţi parantezele şi finalizaţi introducerea formulei

Exemplu de bloc NC

```
37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

8.11 Parametri şir

Funcţii de procesare a şirurilor

Puteţi utiliza parametrii **QS** pentru a crea şiruri de caractere variabile Puteţi genera astfel de şiruri de caractere, de exemplu prin funcţia **FN16:F-PRINT**, pentru a crea jurnale de variabile.

Puteţi repartiza o secvenţă liniară de caractere (litere, numere, caractere speciale şi spaţii) de până la 256 de caractere unui parametru şir. De asemenea, puteţi verifica şi procesa valorile repartizate sau importate, utilizând funcţiile descrise mai jos. Similar cu programarea parametrilor Q, puteţi utiliza un total de 2000 de parametri QS (consultaţi "Principiu şi prezentare generală a funcţiilor", Pagină 236).

Funcţiile FORMULĂ ŞIR şi FORMULĂ ale parametrului Q conţin mai multe funcţii pentru procesarea parametrilor şir.

Funcţii FORMULĂ ŞIR	Tastă soft	Pagină
Asignarea parametrilor şir	STRING	285
Legarea în lanţ a parametrilor unui şir		285
Conversia unei valori numerice într-un parametru de şir	TOCHAR	286
Copierea unui subşir dintr-un parametru de tip şir	SUBSTR	287

Funcţii şir FORMULĂ	Tastă soft	Pagină
Conversia unui parametru de tip şir la o valoare numerică	TONUMB	288
Verificarea unui parametru şir	INSTR	289
Identificarea lungimii unui parametru şir	STRLEN	290
Compararea priorităţii alfabetice	STRCOMP	291

Când utilizaţi o FORMULĂ ŞIR, rezultatul operaţiei aritmetice este întotdeauna un şir. Când utilizaţi funcţia FORMULĂ, rezultatul operaţiei aritmetice este întotdeauna o valoare numerică.

Asignarea parametrilor şir

Trebuie să repartizaţi o variabilă şir înainte de utilizare. Utilizaţi comanda **DECLARARE ŞIR** pentru a realiza acest lucru.

SPEC FCT
- Afişare rând de taste soft cu funcţii speciale

FUNCTII PROGRAM
- Selectaţi meniul pentru definirea diferitelor funcţii în limbaj uzual

FUNCTII ŞIR
- Selectaţi funcţiile pentru şiruri

DECLARE STRING
- Selectaţi funcţia **DECLARARE ŞIR**

Exemplu de bloc NC

```
37 DECLARE STRING QS10 = "WORKPIECE"
```

Legarea în lanţ a parametrilor şir

Cu operatorul de concatenare (parametru de tip şir **| |** parametru de tip şir) puteţi efectua un lanţ din doi sau mai mulţi parametri de tip şir.

SPEC FCT
- Afişaţi rândul de taste soft cu funcţii speciale

FUNCTII PROGRAM
- Selectaţi meniul pentru definirea diferitelor funcţii în limbaj simplu

FUNCTII ŞIR
- Selectaţi funcţiile pentru şiruri

FORMULĂ ŞIR
- Selectaţi funcţia FORMULĂ ŞIR
- Introduceţi numărul parametrului şir în care TNC va salva şirul concatenat. Confirmaţi cu tasta ENT
- Introduceţi numărul parametrului şir în care este salvat **primul** subşir. Confirmaţi cu tasta ENT: TNC afişează simbolul **| |** pentru concatenare
- Confirmaţi înregistrarea cu tasta ENT
- Introduceţi numărul parametrului şir în care este salvat **al doilea** subşir. Confirmaţi cu tasta ENT
- Repetaţi procesul până când aţi selectat toate subşirurile necesare. Încheiaţi cu tasta END

Exemplu: QS10 va include textul complet al QS12, QS13 şi QS14

```
37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Conţinutul parametrului:

- **QS12**: **Piesă de prelucrat**
- **QS13**: **Stare:**
- **QS14**: **Rebut**
- **QS10**: **Stare piesă de prelucrat: Rebut**

Conversia unei valori numerice la un parametru şir

Cu funcţia **TOCHAR**, TNC transformă o valoare numerică într-un parametru şir. Acest lucru vă oferă posibilitatea de a lega în lanţ valori numerice cu variabile şir.

SPEC FCT
- ▶ Afişaţi rândul de taste soft cu funcţii speciale

FUNCTII PROGRAM
- ▶ Selectaţi meniul pentru definirea diferitelor funcţii în limbaj simplu

FUNCTII ŞIR
- ▶ Selectaţi funcţiile pentru şiruri

FORMULĂ ŞIR
- ▶ Selectaţi funcţia FORMULĂ ŞIR

TOCHAR
- ▶ Selectaţi funcţia pentru conversia unei valori numerice la un parametru şir
- ▶ Introduceţi numărul sau parametrul Q pe care doriţi să îl transformaţi şi confirmaţi cu tasta ENT
- ▶ Dacă doriţi, introduceţi numărul de zecimale pe care TNC trebuie să le transforme şi confirmaţi cu tasta ENT
- ▶ Închideţi expresia dintre paranteze cu tasta ENT şi confirmaţi înregistrarea cu tasta END

Exemplu: Conversie parametru Q50 la parametru şir QS11, utilizând 3 zecimale

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Copierea unui subşir de la un parametru şir

Funcţia **SUBSTR** copiază un interval definibil dintr-un parametru de tip şir.

SPEC FCT

- Afişaţi rândul de taste soft cu funcţii speciale

FUNCTII PROGRAM

- Selectaţi meniul pentru definirea diferitelor funcţii în limbaj simplu

FUNCTII ŞIR

- Selectaţi funcţiile pentru şiruri

FORMULĂ ŞIR

- Selectaţi funcţia FORMULĂ ŞIR
- Introduceţi numărul parametrului de tip şir în care TNC va salva şirul copiat. Confirmaţi cu tasta ENT

SUBSTR

- Selectaţi funcţia pentru tăierea unui subşir
- Introduceţi numărul parametrului QS din care va fi copiat subşirul. Confirmaţi cu tasta ENT
- Introduceţi numărul locului din care începeţi să copiaţi subşirul şi confirmaţi cu tasta ENT
- Introduceţi numărul de caractere pe care doriţi să le copiaţi şi confirmaţi cu tasta ENT
- Închideţi expresia dintre paranteze cu tasta ENT şi confirmaţi înregistrarea cu tasta END

Reţineţi că primul caracter al unei secvenţe text începe intern cu locul zero.

Exemplu: Un subşir de patru caractere (LEN4) este citit din parametrul şir QS10, începând cu al treilea caracter (BEG2)

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Conversia unui parametru de tip şir la o valoare numerică

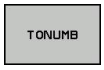
Funcţia **TONUMB** transformă un parametru şir într-o valoare numerică. Valoarea care este transformată trebuie să fie exclusiv numerică.

Parametrul QS trebuie să conţină o singură valoare numerică. În caz contrar, TNC va genera un mesaj de eroare.

- Selectaţi funcţiile parametrului Q

- Selectaţi funcţia FORMULĂ
- Introduceţi numărul parametrului în care TNC va salva valoarea numerică. Confirmaţi cu tasta ENT

- Schimbaţi rândul de taste soft



- Selectaţi funcţia pentru conversia unui parametru şir într-o valoare numerică
- Introduceţi numărul parametrului Q pe care doriţi să îl transformaţi şi confirmaţi cu tasta ENT
- Închideţi expresia dintre paranteze cu tasta ENT şi confirmaţi înregistrarea cu tasta END

Exemplu: Conversia parametrului şir QS11 la un parametru numeric Q82

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Verificarea unui parametru şir

Funcţia **INSTR** verifică dacă un parametru de tip şir se află în alt parametru de tip şir.

- Selectaţi funcţiile parametrului Q

- Selectaţi funcţia FORMULĂ
- Introduceţi numărul parametrului Q în care TNC va salva locul de începere al textului de căutare. Confirmaţi cu tasta ENT

- Schimbaţi rândul de taste soft

- Selectaţi funcţia pentru verificarea unui parametru şir
- Introduceţi numărul parametrului QS în care va fi salvat textul căutat. Confirmaţi cu tasta ENT
- Introduceţi numărul parametrului QS pe care doriţi să îl căutaţi şi confirmaţi cu tasta ENT
- Introduceţi numărul locului din care TNC începe să caute subşirul şi confirmaţi cu tasta ENT
- Închideţi expresia dintre paranteze cu tasta ENT şi confirmaţi înregistrarea cu tasta END

Reţineţi că primul caracter al unei secvenţe text începe intern cu locul zero.

Dacă TNC nu găseşte subşirul căutat, va stoca lungimea şirului căutat (numărătoarea începe de la 1) în parametrul de rezultat.

Dacă subşirul este găsit în mai multe locuri, TNC returnează primul loc în care identifică subşirul.

Exemplu: Căutare prin QS10 a textului salvat în parametrul QS13. Începeţi căutarea din a treia poziţie.

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Identificarea lungimii unui parametru şir

Funcţia **STRLEN** returnează lungimea textului salvat într-un parametru şir selectabil.

- Selectaţi funcţiile parametrului Q

- Selectaţi funcţia FORMULĂ
- Introduceţi numărul parametrului Q în care TNC va salva lungimea confirmată a şirului. Confirmaţi cu tasta ENT

- Schimbaţi rândul de taste soft

- Selectaţi funcţia pentru aflarea lungimii text a unui parametru şir
- Introduceţi numărul parametrului QS a cărui lungime trebuie confirmată de TNC şi confirmaţi cu tasta ENT
- Închideţi expresia dintre paranteze cu tasta ENT şi confirmaţi înregistrarea cu tasta END

Exemplu: Găsiţi lungimea pentru QS15

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Compararea unei secvenţe alfabetice

Funcţia **STRCOMP** compară parametrii de tip şir pentru a determina prioritatea alfabetică.

- Selectaţi funcţiile parametrului Q

- Selectaţi funcţia FORMULĂ
- Introduceţi numărul parametrului Q în care TNC va salva rezultatul comparaţiei. Confirmaţi cu tasta ENT

- Schimbaţi rândul de taste soft

- Selectaţi funcţia pentru compararea parametrilor şir
- Introduceţi numărul primului parametru QS pe care doriţi să îl comparaţi şi confirmaţi cu tasta ENT
- Introduceţi numărul celui de-al doilea parametru QS pe care doriţi să îl comparaţi şi confirmaţi cu tasta ENT
- Închideţi expresia dintre paranteze cu tasta ENT şi confirmaţi înregistrarea cu tasta END

TNC returnează următoarele rezultate:

- **0**: Parametrii QS comparaţi sunt identici
- **-1**: Primul parametru QS **precede** cel de-al doilea parametru QS din punct de vedere alfabetic
- **+1:** Primul parametru QS **urmează** celui de-al doilea parametru QS din punct de vedere alfabetic

Exemplu: QS12 şi QS14 sunt comparaţi pentru prioritate alfabetică

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Citirea parametrilor maşinii

Utilizaţi funcţia **CFGREAD** pentru a citi parametrii maşinii TNC ca valori numerice sau ca şiruri.

Pentru a citi un parametru al maşinii, trebuie să utilizaţi editorul de configuraţie al TNC pentru a determina numele parametrului, obiectul parametrului şi, dacă au fost asignate, numele grupului şi indexul

Tip	Semnificaţie	Exemplu	Pictogramă
Tastă	Numele grupului parametrului maşinii (dacă este asignat)	CH_NC	
Entitate	Obiect parametru (numele începe cu „**Cfg**...”)	CfgGeoCycle	
Atribut	Numele parametrului maşinii	displaySpindleErr	
Index	Indexul listei unui parametru al maşinii (dacă este asignat)	[0]	

Dacă sunteţi în editorul de configuraţii pentru parametrii utilizatorului, puteţi schimba afişarea parametrilor existenţi. În setarea prestabilită, parametrii sunt afişaţi cu texte scurte, explicative. Pentru a afişa numele de sistem efective ale parametrilor, apăsaţi tasta pentru configuraţia ecranului, apoi tasta soft AFIŞEAZĂ NUME SISTEM. Urmaţi aceeaşi procedură pentru a reveni la afişarea standard.

De fiecare dată când doriţi să interogaţi un parametru al maşinii cu funcţia **CFGREAD**, trebuie să definiţi un parametru QS cu atribut, entitate şi cheie.

Următorii parametri sunt citiţi în dialogul funcţiei CFGREAD:

- **KEY_QS**: Numele grupului (cheia) parametrului maşinii
- **TAG_QS**: Numele obiectului (entitatea) parametrului maşinii
- **ATR_QS**: Numele (atributul) parametrului maşinii
- **IDX**: Indexul parametrului maşinii

Citirea unui şir al unui parametru al maşinii

Pentru a stoca conţinutul unui parametru al maşinii ca şir într-un parametru QS:

SPEC FCT

- Afişaţi rândul de taste soft cu funcţii speciale

FUNCTII PROGRAM

- Selectaţi meniul pentru definirea diferitelor funcţii în limbaj simplu

FUNCTII ŞIR

- Selectaţi funcţiile pentru şiruri

FORMULĂ ŞIR

- Selectaţi funcţia FORMULĂ ŞIR
- Introduceţi numărul parametrului de tip şir în care TNC va salva parametrul maşinii. Confirmaţi cu tasta ENT
- Selectaţi funcţia CFGREAD
- Introduceţi numerele parametrilor de tip şir pentru cheie, entitate şi atribut, apoi confirmaţi cu tasta ENT
- Introduceţi numărul pentru index sau omiteţi dialogul cu NO ENT, în funcţie de varianta care se aplică
- Închideţi expresia dintre paranteze cu tasta ENT şi confirmaţi înregistrarea cu tasta END

Exemplu: Citirea ca şir a denumirii axei pentru axa a patra

Setările parametrilor în editorul de configuraţii

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

de la [0] la [5]

14 DECLARE STRINGQS11 = ""	Asignaţi parametrul de tip şir pentru cheie
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGDISPLAYDATA"	Asignaţi parametrul de tip şir pentru entitate
16 DECLARE STRINGQS13 = "AXISDISPLAYORDER"	Asignaţi parametrul de tip şir pentru numele parametrului
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Citiţi parametrul maşinii

Citirea unei valori numerice a unui parametru al maşinii

Pentru a stoca valoarea unui parametru al maşinii ca valoare numerică într-un parametru Q:

- Selectaţi funcţiile parametrului Q

- Selectaţi funcţia FORMULĂ
- Introduceţi numărul parametrului Q în care TNC va salva parametrul maşinii. Confirmaţi cu tasta ENT
- Selectaţi funcţia CFGREAD
- Introduceţi numerele parametrilor de tip şir pentru cheie, entitate şi atribut, apoi confirmaţi cu tasta ENT
- Introduceţi numărul pentru index sau omiteţi dialogul cu NO ENT, în funcţie de varianta care se aplică
- Închideţi expresia dintre paranteze cu tasta ENT şi confirmaţi înregistrarea cu tasta END

Exemplu: Citirea factorului de suprapunere ca parametru Q

Setările parametrilor în editorul de configuraţii

```
ChannelSettings
CH_NC
    CfgGeoCycle
        pocketOverlap
```

14 DECLARE STRINGQS11 = "CH_NC"	Asignaţi parametrul de tip şir pentru cheie
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGGEOCYCLE"	Asignaţi parametrul de tip şir pentru entitate
16 DECLARE STRINGQS13 = "POCKETOVERLAP"	Asignaţi parametrul de tip şir pentru numele parametrului
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Citiţi parametrul maşinii

8.12 Parametri Q preasignaţi

Parametrii Q de la Q100 la Q199 au valori asignate de către TNC. Următoarele tipuri de informaţii sunt asignate parametrilor Q:

- Valori de la PLC
- Date referitoare la scule şi broşă
- Date referitoare la starea de operare
- Rezultatele măsurătorilor ciclurilor palpator etc.

TNC salvează valorile pentru parametrii Q preasignaţi Q108, Q114 şi Q115 - Q117 în unitatea de măsură utilizată de programul activ.

> Nu utilizaţi parametri Q (sau parametri QS) preasignaţi între **Q100** şi **Q199 (ÎNTRE QS100** şi **QS199)** ca parametri de calcul în programe NC. În caz contrar s-ar putea să obţineţi rezultate nedorite.

Valori de la PLC: Q100 la Q107

TNC utilizează parametrii de la Q100 la Q107 pentru a transfera valori de la PLC la un program NC.

Rază sculă activă: Q108

Valoarea activă a razei sculei este asignată parametrului Q108. Q108 este calculat din:

- Raza R a sculei (tabel de scule sau bloc **TOOL DEF**)
- Valoarea delta DR din tabelul de scule
- Valoarea delta DR din blocul **TOOL CALL**

> TNC reţine raza curentă a sculei, chiar dacă se întrerupe curentul.

Axa sculei: Q109

Valoarea Q109 depinde de axa sculei curente:

Axă sculă	Valoare parametru
Nu a fost definită nicio axă pt. sculă	Q109 = –1
Axa X	Q109 = 0
Axa Y	Q109 = 1
Axa Z	Q109 = 2
Axa U	Q109 = 6
Axa V	Q109 = 7
Axa W	Q109 = 8

Starea broşei: Q110

Valoarea parametrului Q110 depinde de ultima funcţie M programată pentru broşă.

Funcţie M	Valoare parametru
Nu este definită nicio stare pt. broşă	Q110 = –1
M3: Broşă PORNITĂ, în sens orar	Q110 = 0
M4: Broşă PORNITĂ, în sens antiorar	Q110 = 1
M5 după M3	Q110 = 2
M5 după M4	Q110 = 3

Agentul de răcire pornit/oprit: Q111

Funcţie M	Valoare parametru
M8: Agent de răcire PORNIT	Q111 = 1
M9: Agent de răcire OPRIT	Q111 = 0

Factorul de suprapunere: Q112

Factorul de suprapunere pentru frezarea buzunarului (pocketOverlap) este asignat parametrului Q112.

Unitatea de măsură pentru dimensiunile din program: Q113

În timpul grupării cu PGM CALL, valoarea parametrului Q113 depinde de datele dimensionale ale programului din care sunt apelate celelalte programe.

Dimensiuni date program principal	Valoare parametru
Sistem metric (mm)	Q113 = 0
Sistem inch (ţoli)	Q113 = 1

Lungimea sculei: Q114

Valoarea curentă pentru lungimea sculei este asignată parametrului Q114.

> **!** TNC reţine lungimea curentă a sculei, chiar dacă se întrerupe curentul.

Coordonatele după sondarea din timpul rulării programului

Parametrii de la Q115 la Q119 conţin coordonatele poziţiei broşei la momentul de contact din timpul măsurătorii programate cu palpatorul 3-D. Coordonatele sunt raportate la originea activă în modul Operare manuală.

Lungimea şi raza vârfului sondei nu sunt compensate în aceste coordonate.

Axă de coordonate	Valoare parametru
Axa X	Q115
Axa Y	Q116
Axa Z	Q117
A 4-a axă Dependentă de maşină	Q118
A 5-a axă Dependentă de maşină	Q119

Deviaţia dintre valoarea efectivă şi cea nominală, în timpul măsurării automate a sculei cu TT 130

Deviere de la valoarea nominală la valoarea reală	Valoare parametru
Lungime sculă	Q115
Rază sculă	Q116

Înclinarea planului de lucru cu unghiuri matematice: coordonatele axelor rotative calculate de TNC

Coordonate	Valoare parametru
Axa A	Q120
Axa B	Q121
Axa C	Q122

Rezultatele măsurătorilor efectuate de ciclurile de palpare (consultaţi, de asemenea, Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor)

Valori măsurate efective	Valoare parametru
Unghi pt. linie dreaptă	Q150
Centru pe axa de referinţă	Q151
Centru pe axa secundară	Q152
Diametru	Q153
Lungime buzunar	Q154
Lăţime buzunar	Q155
Lungimea axelor selectate în ciclu	Q156
Poziţie linie de centru	Q157
Unghi pe axa A	Q158
Unghi pe axa A	Q159
Coordonata axei selectate în ciclu	Q160

Deviere măsurată	Valoare parametru
Centru pe axa de referinţă	Q161
Centru pe axa secundară	Q162
Diametru	Q163
Lungime buzunar	Q164
Lăţime buzunar	Q165
Lungime măsurată	Q166
Poziţie linie de centru	Q167

Unghiul spaţial determinat	Valoare parametru
Rotaţie în jurul axei A	Q170
Rotaţie în jurul axei B	Q171
Rotaţie în jurul axei C	Q172

Stare piesă de prelucrat	Valoare parametru
Bună	Q180
Relucrare	Q181
Rebut	Q182

Măsurare sculă cu laser BLUM.	Valoare parametru
Rezervat	Q190
Rezervat	Q191
Rezervat	Q192
Rezervat	Q193

Rezervat pentru uz intern	Valoare parametru
Marcator pentru cicluri	Q195
Marcator pentru cicluri	Q196
Marcator pentru cicluri (modele de prelucrare)	Q197
Numărul ultimului ciclu de măsurare activ	Q198

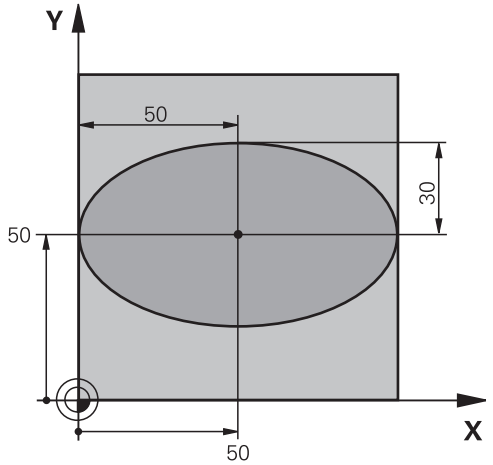
Stare în timpul măsurării sculei cu TT	Valoare parametru
Sculă în limitele de toleranţă	Q199 = 0,0
Sculă uzată (LTOL/RTOL depăşite)	Q199 = 1,0
Sculă ruptă (LBREAK/RBREAK depăşită)	Q199 = 2,0

8.13 Exemple de programare

Exemplu: Elipsă

Secvenţă de program

- Conturul elipsei este aproximat prin multe linii scurte (definite în Q7). Cu cât numărul paşilor de calcul definiţi este mai mare, cu atât linia curbă devine mai netedă.
- Direcţia de frezare este determinată cu unghiul de pornire şi unghiul de sfârşit în plan:
  Direcţia de prelucrare este în sens orar:
  Unghiul de pornire > unghiul de sfârşit
  Direcţia de prelucrare este în sens antiorar:
  Unghiul de pornire < unghiul de sfârşit
- Raza sculei nu este luată în considerare.



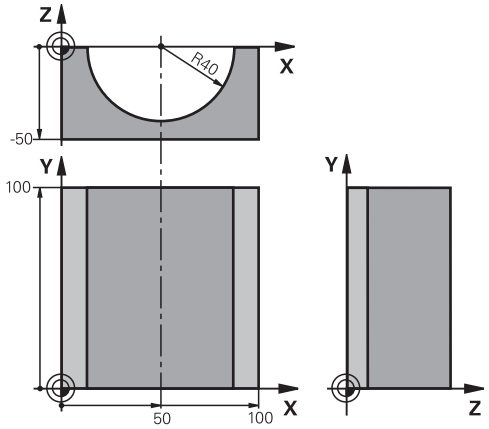
0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centru pe axa X
2 FN 0: Q2 = +50	Centru pe axa Y
3 FN 0: Q3 = +50	Semiaxă pe axa X
4 FN 0: Q4 = +30	Semiaxă pe axa Y
5 FN 0: Q5 = +0	Unghi de început în plan
6 FN 0: Q6 = +360	Unghi de sfârşit în plan
7 FN 0: Q7 = +40	Număr de paşi de calcul
8 FN 0: Q8 = +0	Poziţie de rotaţie a elipsei
9 FN 0: Q9 = +5	Adâncime de frezare
10 FN 0: Q10 = +100	Viteză de avans pentru pătrundere
11 FN 0: Q11 = +350	Viteză de avans pentru frezare
12 FN 0: Q12 = +2	Prescriere de degajare pentru prepoziţionare
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definirea piesei brute de prelucrat
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Apelarea sculei
16 L Z+250 R0 FMAX	Retragerea sculei
17 CALL LBL 10	Apelare operaţie de prelucrare
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Retragere sculă, terminare program
19 LBL 10	Subprogramul 10: Operaţia de prelucrare
20 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT	Decalare de origine către centrul elipsei
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Ia în calcul poziţia de rotaţie în plan
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 -Q5) / Q7	Calculare increment unghi
26 Q36 = Q5	Copiere unghi de început
27 Q37 = 0	Setare contor

28 Q21 = Q3 *COS Q36	Calculare coordonată X pentru punctul de pornire
29 Q22 = Q4 *SIN Q36	Calculare coordonată Y pentru punctul de pornire
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Deplasare la punctul de pornire din plan
31 L Z+250 R0 FMAX	Prepoziţionare pe axa broşei la prescrierea de degajare
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Deplasare la adâncimea de prelucrare
33 LBL 1	
34 Q36 = Q36 +Q35	Actualizare unghi
35 Q37 = Q37 +1	Actualizare contor
36 Q21 = Q3 *COS Q36	Calculare coordonată X curentă
37 Q22 = Q4 *SIN Q36	Calculare coordonată Y curentă
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Deplasare la punctul următor
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Neterminat? Dacă nu este terminat, revenire la LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Resetare rotaţie
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT	Resetare decalare de origine
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Deplasare la prescriere de degajare
46 LBL 0	Sfârşit subprogram
47 END PGM ELLIPSE MM	

Exemplu: Cilindru concav prelucrat cu freză sferică

Secvenţă de program

- Acest program funcţionează numai cu o freză sferică. Lungimea sculei se referă la centrul sferei.
- Conturul cilindrului este aproximat prin multe segmente scurte (definite în Q13). Cu cât definiţi mai multe segmente, cu atât linia curbă devine mai netedă.
- Cilindrul este frezat prin mişcări longitudinale (aici: paralele la axa Y).
- Direcţia de frezare este determinată cu unghiul de pornire şi unghiul de sfârşit în spaţiu:
  Direcţie de prelucrare în sens orar:
  Unghiul de pornire > unghiul de sfârşit
  Direcţie de prelucrare în sens antiorar:
  Unghiul de pornire < unghiul de sfârşit
- Raza sculei este compensată automat.



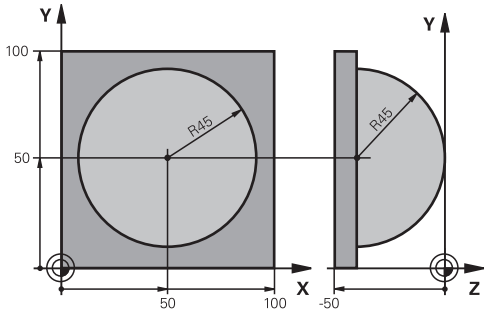
0 BEGIN PGM CYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centru pe axa X
2 FN 0: Q2 = +0	Centru pe axa Y
3 FN 0: Q3 = +0	Centru pe axa Z
4 FN 0: Q4 = +90	Unghi de început în spaţiu (plan Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Unghi de sfârşit în spaţiu (plan Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Rază cilindru
7 FN 0: Q7 = +100	Lungime cilindru
8 FN 0: Q8 = +0	Poziţie de rotaţie în planul X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Toleranţă pentru raza cilindrului
10 FN 0: Q11 = +250	Viteză de avans pentru pătrundere
11 FN 0: Q12 = +400	Viteză de avans pentru frezare
12 FN 0: Q13 = +90	Număr de aşchieri
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definire piesă brută de prelucrat
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Apelare sculă
16 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
17 CALL LBL 10	Apelare operaţie de prelucrare
18 FN 0: Q10 = +0	Resetare toleranţă
19 CALL LBL 10	Apelare operaţie de prelucrare
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Retragere sculă, terminare program

21 LBL 10	Subprogramul 10: Operaţia de prelucrare
22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108	Ia în calcul toleranţa şi scula, în funcţie de raza cilindrului
23 FN 0: Q20 = +1	Setare contor
24 FN 0: Q24 = +Q4	Copiere unghi de început în spaţiu (plan Z/X)
25 Q25 = (Q5 -Q4) / Q13	Calculare increment unghi
26 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT	Decalare de origine către centrul cilindrului (axa X)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Ia în calcul poziţia de rotaţie în plan
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Prepoziţionare în plan la centrul cilindrului
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Prepoziţionare pe axa broşei
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Setare pol în planul Z/X
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Deplasare la poziţia de început de pe cilindru, aşchiere axială oblică a materialului
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Aşchiere longitudinală în direcţia Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Actualizare contor
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Actualizare unghi solid
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Terminat? Dacă este terminat, salt la sfârşit
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Deplasare într-un „arc" aproximativ pentru următoarea aşchiere longitudinală
42 L Y+0 R0 FQ12	Aşchiere longitudinală în direcţia Y-
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Actualizare contor
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Actualizare unghi solid
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Neterminat? Dacă nu este terminat, revenire la LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Resetare rotaţie
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT	Resetare decalare de origine
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Sfârşit subprogram
54 END PGM CYLIN	

Exemplu: Sferă convexă prelucrată cu freză frontală

Secvenţă de program

- Acest program necesită o freză frontală.
- Conturul sferei este aproximat prin multe linii scurte (în planul Z/X, definit în Q14). Cu cât definiţi valori mai mici pentru incrementul unghiului, cu atât linia curbă devine mai netedă.
- Puteţi determina numărul aşchierilor de contur prin incrementul unghiului din plan (definit în Q18).
- Scula se deplasează în sus în aşchieri tridimensionale.
- Raza sculei este compensată automat.



0 BEGIN PGM SPHERE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centru pe axa X
2 FN 0: Q2 = +50	Centru pe axa Y
3 FN 0: Q4 = +90	Unghi de început în spaţiu (plan Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Unghi de sfârşit în spaţiu (plan Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Incrementul unghiului în spaţiu
6 FN 0: Q6 = +45	Rază sferă
7 FN 0: Q8 = +0	Unghi de început al poziţiei de rotaţie în planul X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Unghi de sfârşit al poziţiei de rotaţie în planul X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Incrementul unghiului în planul X/Y pentru degroşare
10 FN 0: Q10 = +5	Toleranţă în raza sferei pentru degroşare
11 FN 0: Q11 = +2	Prescriere de degajare pentru prepoziţionare pe axa broşei
12 FN 0: Q12 = +350	Viteză de avans pentru frezare
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definire piesă brută de prelucrat
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Apelare sculă
16 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
17 CALL LBL 10	Apelare operaţie de prelucrare
18 FN 0: Q10 = +0	Resetare toleranţă
19 FN 0: Q18 = +5	Incrementul unghiului în planul X/Y pentru finisare
20 CALL LBL 10	Apelare operaţie de prelucrare
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Retragere sculă, terminare program
22 LBL 10	Subprogramul 10: Operaţia de prelucrare
23 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6	Calculare coordonată Z pentru prepoziţionare
24 FN 0: Q24 = +Q4	Copiere unghi de început în spaţiu (plan Z/X)
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Compensare rază sferă pentru prepoziţionare
26 FN 0: Q28 = +Q8	Copiere poziţie de rotaţie în plan
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Ia în calcul toleranţa în raza sferei
28 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT	Decalare de origine către centrul sferei
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
32 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Ia în calcul unghiul de început al poziţiei de rotaţie în plan

33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Prepoziţionare pe axa broşei
35 CC X+0 Y+0	Setare pol în planul X/Y pentru prepoziţionare
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Prepoziţionare în plan
37 CC Z+0 X+Q108	Setare pol în planul Z/X, decalaj după raza sculei
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Deplasare la adâncimea de prelucrare
39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Deplasare în sus într-un „arc" aproximat
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Actualizare unghi solid
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Informare cu privire la starea de finisare a unui arc. Dacă nu este terminat, revenire la LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Deplasare la unghiul de sfârşit în spaţiu
44 L Z+Q23 R0 F1000	Retragere pe axa broşei
45 L X+Q26 R0 FMAX	Prepoziţionare pentru arcul următor
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Actualizare poziţie de rotaţie în plan
47 FN 0: Q24 = +Q4	Resetare unghi solid
48 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Activare poziţie nouă de rotaţie
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Neterminat? Dacă nu este terminat, revenire la LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Resetare rotaţie
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT	Resetare decalare de origine
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Sfârşit subprogram
59 END PGM SPHERE MM	

9

Programare: Funcţii auxiliare

9.1 Introducerea funcţiilor auxiliare M şi STOP

Noţiuni fundamentale

Cu funcţiile auxiliare TNC - numite şi funcţii M - puteţi afecta

- rularea programului, de ex. o întrerupere a programului
- funcţiile maşinii, cum ar fi comutarea pornit/oprit a rotaţiei broşei şi a furnizării de agent de răcire
- comportamentul pe traseu al sculei

Producătorul maşinii unelte ar putea adăuga unele funcţii M care nu sunt descrise în acest Manual al utilizatorului. Consultaţi manualul maşinii.

Puteţi introduce până la două funcţii M la capătul unui bloc de poziţionare sau într-un bloc separat. TNC afişează următoarea întrebare de dialog: **Funcţie suplimentară M ?**

Introduceţi de regulă numai numărul funcţiei M în dialogul de programare. Unele funcţii M pot fi programate cu parametri suplimentari. În acest caz, dialogul este continuat pentru introducerea de parametri.

În modurile de operare Manuală şi Roată de mână electronică, funcţiile M sunt introduse cu tasta soft M.

Reţineţi că unele funcţii M sunt aplicate la începutul unui bloc de poziţionare, iar altele la sfârşit, indiferent de poziţia lor în blocul NC.

Funcţiile M devin active în blocul în care sunt apelate.

Unele funcţii M sunt active numai în blocul în care sunt programate. Dacă funcţia M nu este activă numai în blocul respectiv, fie trebuie să o anulaţi în blocul următor cu o altă funcţie M, fie va fi anulată automat de TNC la încheierea programului.

Introducerea unei funcţii M într-un bloc STOP

Dacă programaţi un bloc STOP rularea programului sau rularea de testare este întreruptă la acel bloc, de exemplu pentru inspecţia sculei. Puteţi, de asemenea, să introduceţi o funcţie M într-un bloc STOP:

STOP

- Pentru a programa o întrerupere a rulării programului, apăsaţi tasta STOP.
- Introduceţi funcţia auxiliară M

Exemplu de blocuri NC

```
87 STOP M6
```

9.2 Funcţii M pentru inspecţia de rulare a programului, broşă şi agent de răcire

Prezentare generală

Producătorul maşinii-unelte poate să influenţeze comportamentul funcţiilor auxiliare descrise mai jos. Consultaţi manualul maşinii.

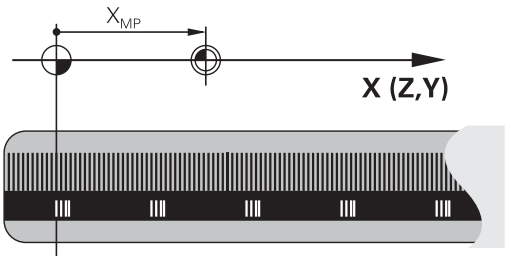
M	Efect	Valabil pentru bloc	Pornire	Terminare
M0	OPRIRE program OPRIRE broşă			■
M1	OPRIRE program opţional OPRIRE broşă, dacă este necesar Agent de răcire OPRIT, dacă este necesar (nu este activă în timpul Rulării testului, funcţie determinată de producătorul maşinii unelte)			■
M2	OPRIRE rulare program OPRIRE broşă OPRIRE agent de răcire Salt de revenire la blocul 1 ŞTERGERE afişaj de stare (în funcţie de parametrul maşinii **clearMode**)			■
M3	Broşă PORNITĂ în sens orar		■	
M4	Broşă PORNITĂ în sens antiorar		■	
M5	OPRIRE broşă			■
M6	Schimbare sculă OPRIRE broşă OPRIRE program			■
M8	Agent de răcire PORNIT		■	
M9	Agent de răcire OPRIT			■
M13	Broşă PORNITĂ în sens orar Agent de răcire PORNIT		■	
M14	Broşă PORNITĂ în sens antiorar Agent de răcire PORNIT		■	
M30	La fel ca M2			■

9.3 Funcţii auxiliare pentru datele de coordonate

Programarea coordonatelor cu referinţe ale maşinii: M91/M92

Punct de referinţă scală

Pe scală, un marcaj de referinţă indică poziţia punctului de referinţă al scalei.



Originea maşinii

Originea maşinii este necesară pentru următoarele operaţii:

- Definirea limitelor de avans transversal (limitatoare software)
- Apropierea de puncte cu referinţe ale maşinii (cum ar fi poziţiile de schimbare a sculelor)
- Setarea unei origini a piesei de prelucrat

Distanţa pe fiecare axă de la punctul de referinţă al scalei la originea maşinii este definită de producătorul maşinii unelte într-un parametru al maşinii.

Comportamentul standard

TNC raportează coordonatele la originea piesei de lucru (consultaţi "Setarea originii fără un palpator 3-D", Pagină 394).

Comportamentul cu M91—Origine maşină

Dacă doriţi ca referinţele coordonatelor dintr-un bloc de poziţionare să fie făcute la originea maşinii, încheiaţi blocul cu M91.

Dacă programaţi coordonate incrementale într-un bloc M91, introduceţi-le respectând ultima poziţie M91 programată. Dacă nu există nicio poziţie M91 programată în blocul activ NC, introduceţi coordonatele respectând poziţia curentă a sculei.

Valorile coordonatelor de pe ecranul TNC sunt afişate respectând originea maşinii. Comutaţi afişarea coordonatelor din afişajul de stare la REF (consultaţi "Afişajele de stare", Pagină 69).

Comportamentul cu M92 - Origine suplimentară maşină

Pe lângă originea maşinii, producătorul maşinii-unelte poate defini şi o poziţie suplimentară ca punct de referinţă.

Pentru fiecare axă, producătorul maşinii-unelte defineşte distanţa dintre originea maşinii şi această origine suplimentară a maşinii. Consultaţi manualul maşinii.

Dacă doriţi ca toate coordonatele dintr-un bloc de poziţionare să se bazeze pe originea suplimentară a maşinii, încheiaţi blocul cu M92.

Compensarea razei rămâne aceeaşi în blocurile programate cu M91 sau M92. Lungimea sculei însă **nu** este compensată.

Efect

Funcţiile M91 şi M92 sunt active numai în blocurile în care sunt programate.

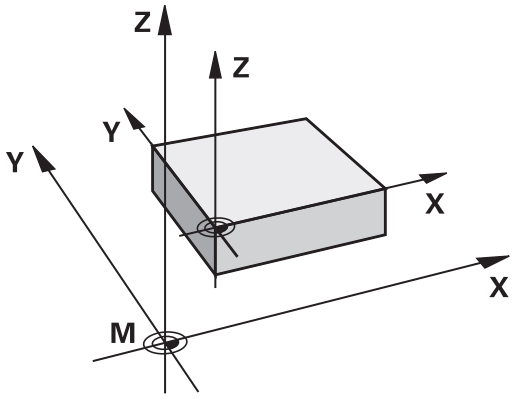
M91 şi M92 devin active la începutul blocului.

Originea piesei de prelucrat

Dacă doriţi ca referinţele coordonatelor să fie făcute întotdeauna la originea maşinii, puteţi bloca setarea originii pentru una sau mai multe axe.

Dacă setarea originii este blocată pentru toate axele, TNC nu va mai afişa tasta soft SETARE ORIGINE în modul Operare manuală.

Ilustraţia prezintă sisteme de coordonate cu originea maşinii şi originea piesei de prelucrat.



M91/M92 în modul Rulare test

Pentru a putea simula grafic deplasările M91/M92, trebuie să activaţi monitorizarea spaţiului de lucru şi să afişaţi piesa brută de prelucrat cu referire la originea setată (consultaţi "Afişarea piesei brute de prelucrat în spaţiul de lucru ", Pagină 449).

Deplasarea pe poziţii într-un sistem de coordonate neînclinat cu un plan de lucru înclinat: M130

Comportament standard cu un plan de lucru înclinat

TNC plasează coordonatele din blocurile de poziţionare în sistemul de coordonate înclinat.

Comportament cu M130

TNC plasează coordonatele din blocurile de linii drepte în sistemul de coordonate neînclinat.

TNC poziţionează apoi scula (înclinată) la coordonatele programate ale sistemului neînclinat.

> **!** **Pericol de coliziune!**
> Blocurile de poziţionare sau ciclurile fixe următoare sunt efectuate într-un sistem de coordonate înclinat. Aceasta poate cauza probleme la ciclurile fixe cu prepoziţionare absolută.
> Funcţia M130 este permisă numai dacă funcţia planului de lucru înclinat este activă.

Efect

M130 funcţionează în sensul blocurilor, în blocurile de linii drepte fără compensare a razei sculei.

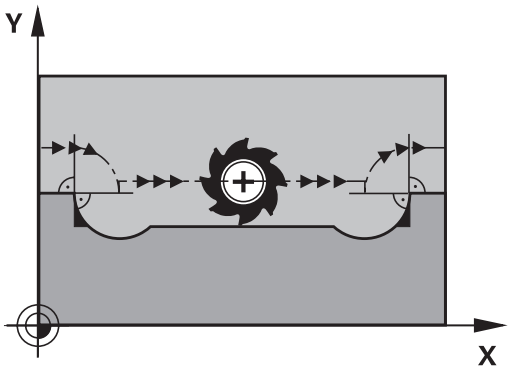
9.4 Funcţii auxiliare pentru comportarea pe traseu

Prelucrare în paşi mici de contur: M97

Comportamentul standard

TNC introduce un arc de tranziţie la colţurile exterioare. Dacă paşii de contur sunt foarte mici însă, scula va deteriora conturul

În astfel de cazuri, TNC întrerupe rularea programului şi generează mesajul de eroare „Raza sculei este prea mare”.

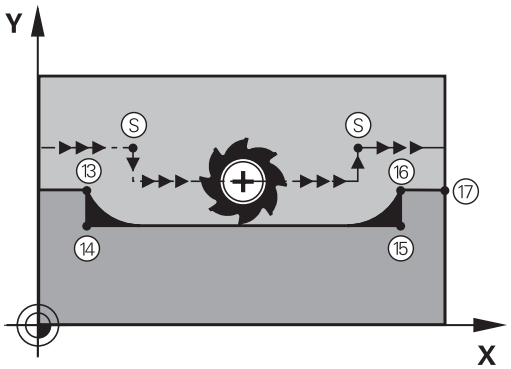


Comportament cu M97

TNC calculează intersecţia elementelor de contur - ca şi la colţurile interioare - şi deplasează scula peste acest punct.

Programaţi M97 în acelaşi bloc cu colţul exterior.

> ⇨ În loc de **M97**, trebuie să utilizaţi funcţia mult mai puternică **M120 LA**, consultaţi "Calcularea traseului cu compensarea razei în avans (LOOK AHEAD): M120 ", Pagină 318



Efect

M97 este aplicată numai în blocurile în care este programată.

> ⇨ Un colţ prelucrat cu M97 nu va fi finisat complet. Puteţi prelucra din nou conturul cu o sculă mai mică.

Exemplu de blocuri NC

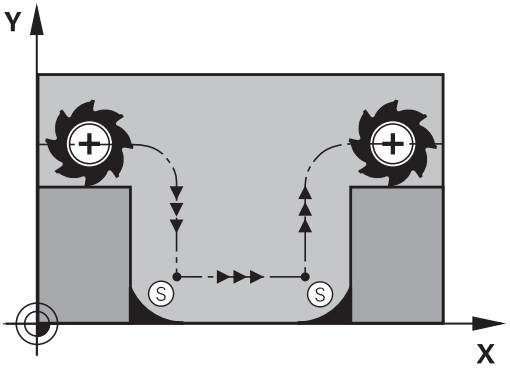
5 TOOL DEF L ... R+20	Raza mare a sculei
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Deplasarea la punctul de contur 13
14 L IY-0.5 ... R... F...	Prelucrarea pasului de contur mic 13 - 14
15 L IX+100 ...	Deplasarea la punctul de contur 15
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Prelucrarea pasului de contur mic 15 - 16
17 L X... Y...	Deplasarea la punctul de contur 17

Prelucrarea colţurilor de contururi deschise: M98

Comportamentul standard

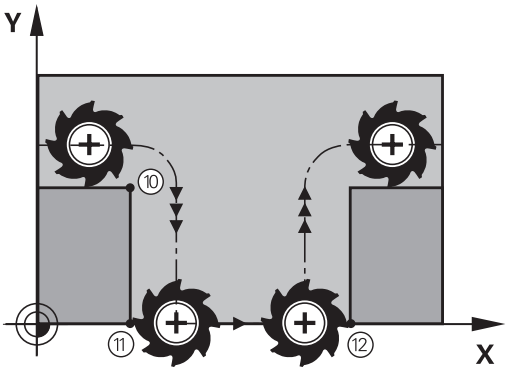
TNC calculează intersecţiile traseelor cuţitului la colţurile interioare şi deplasează scula în noua direcţie la respectivele puncte.

Dacă un contur este deschis la colţuri, aceasta va cauza o prelucrare incompletă.



Comportament cu M98

Cu funcţia auxiliară M98, TNC suspendă temporar compensarea razei pentru a se asigura că ambele colţuri sunt prelucrate complet:



Efect

M98 este aplicată numai în blocurile în care este programată.

M98 devine activă la sfârşitul blocului.

Exemplu de blocuri NC

Deplasare la punctele de contur 10, 11 şi 12 succesiv:

```
10 L X... Y... RL F
11 L X... IY... M98
12 L IX+ ...
```

Factor de viteză de avans pentru mişcări de pătrundere: M103

Comportamentul standard

TNC deplasează scula la viteza de avans cel mai recent programată, indiferent de direcţia de avans transversal.

Comportament cu M103

TNC reduce viteza de avans când scula se deplasează în direcţia negativă a axei sculei. Viteza de avans la pătrundere FZMAX este calculată cu viteza de avans cel mai recent programată FPROG şi un factor F%:

FZMAX = FPROG x F%

Programarea M103

Dacă introduceţi M103 într-un bloc de poziţionare, TNC continuă dialogul solicitându-vă factorul F.

Efect

M103 devine activă la începutul blocului.
Pentru a anula M103, programaţi din nou M103 fără un factor.

> M103 este de asemenea aplicată într-un plan de lucru înclinat activ. Reducerea vitezei de avans se aplică atunci în timpul avansului transversal în direcţia negativă a axei **înclinate** a sculei.

Exemplu de blocuri NC

Viteza de avans la pătrundere trebuie să reprezinte 20% din viteza de avans în plan.

...	Viteza de avans actuală la conturare (mm/min.):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500

Viteză de avans în milimetri pe rotaţie a broşei: M136

Comportamentul standard

TNC deplasează scula la viteza de avans programată F în mm/min

Comportament cu M136

> ⇨ În programele în inch, M136 nu este permisă în combinaţie cu noua viteză de avans alternată FU.
>
> Nu este permisă manevrarea broşei când este activă M136.

Cu M136, TNC nu deplasează scula în mm/min, ci la viteza de avans programată F în milimetri per rotaţie broşă. Dacă modificaţi viteza broşei utilizând suprapunerea broşei, TNC modifică corespunzător viteza de avans.

Efect

M136 devine activă la începutul blocului.

Puteţi anula M136 programând M137.

Viteza de avans pentru arce de cerc: M109/M110/M111

Comportamentul standard

TNC aplică viteza de avans programată la traseul centrului sculei.

Comportament la arce de cerc cu M109

TNC ajustează viteza de avans pentru arcele de cerc la contururi interioare şi exterioare astfel încât viteza de avans a muchiei aşchietoare a sculei să rămână constantă.

Atenţie: Pericol pentru piesa de prelucrat şi pentru sculă!

Pe colţurile exterioare foarte mici, TNC poate creşte viteza de avans atât de mult încât scula sau piesa de prelucrat poate fi deteriorată. Evitaţi **M109** cu colţuri exterioare mici.

Comportament la arce de cerc cu M110

TNC păstrează constantă viteza de avans pentru arcele de cerc numai la contururile interioare. La contururile exterioare, viteza de avans nu este ajustată.

Dacă definiţi M109 sau M110 înainte de a apela un ciclu de prelucrare cu un număr mai mare de 200, viteza de avans reglată este valabilă şi pentru arcele de cerc din aceste cicluri de prelucrare. Starea iniţială este restaurată după încheierea sau întreruperea unui ciclu de prelucrare.

Efect

M109 şi M110 devin active la începutul blocului. Pentru a anula M109 sau M110, introduceţi M111.

Calcularea traseului cu compensarea razei în avans (LOOK AHEAD): M120

Comportamentul standard

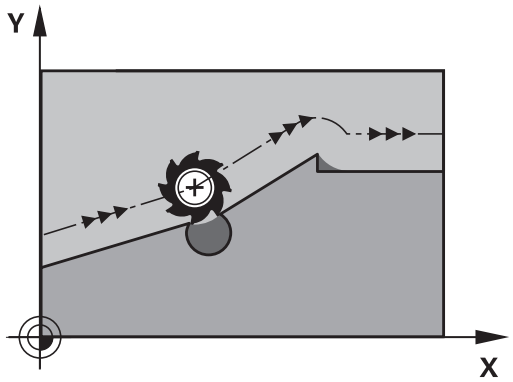
Dacă raza sculei este mai mare decât pasul de contur care trebuie prelucrat cu compensarea razei, TNC întrerupe rularea programului şi generează un mesaj de eroare. M97 (consultaţi "Prelucrare în paşi mici de contur: M97", Pagină 313) blochează mesajul de eroare, dar aceasta va cauza marcaje de temporizare şi, de asemenea, va deplasa colţul.

Când conturul programat conţine trăsături de ieşire filet, se poate ca scula să deterioreze conturul.

Comportament cu M120

TNC verifică ieşirile de filet ale conturului şi intersecţiile de traseu pentru traseele cu compensare de rază şi calculează traseul sculei în avans, din blocul curent. Porţiunile de contur care ar putea fi deteriorate de sculă nu sunt prelucrate (porţiunile întunecate din ilustraţie). Puteţi de asemenea să utilizaţi M120 pentru a calcula compensarea razei pentru date digitalizate sau create pe un sistem de programare extern. Aceasta însemnă că deviaţiile de la raza teoretică a sculei pot fi compensate.

Utilizaţi LA (Anticipare) după M120 pentru a defini numărul de blocuri (maxim: 99) ce doriţi să fie calculate in avans de către TNC. Reţineţi că odată cu numărul de blocuri alese creşte şi timpul de procesare a blocurilor.



Introducere

Dacă introduceţi M120 într-un bloc de poziţionare, TNC continuă dialogul pentru blocul respectiv, solicitându-vă numărul de blocuri LA care să fie calculate în avans.

Efect

M120 trebuie să se afle într-un bloc NC care conţine, de asemenea, compensarea razei **RL** sau **RR**. M120 este atunci aplicat de la acest bloc până ce

- compensarea razei este anulată cu **R0**
- M120 LA0 este programată sau
- M120 este programată fără LA sau
- alt program este apelat cu **PGM CALL**
- planul de lucru este înclinat cu Ciclul **19** sau funcţia PLAN

M120 devine activă la începutul blocului.

Restricţii

- După o oprire externă sau internă, puteţi reintroduce conturul numai cu funcţia RESTAURARE POZIŢIE LA N. Înainte de a porni căutarea blocului, trebuie să anulaţi M120, altfel TNC va afişa un mesaj de eroare.
- La utilizarea funcţiilor pentru trasee **RND** şi **CHF**, blocurile dinainte şi de după **RND** sau **CHF** trebuie să obţină numai coordonatele din planul de lucru.
- Dacă doriţi să vă apropiaţi de contur pe un traseu tangenţial, trebuie să utilizaţi funcţia APPR LCT. Blocul cu APPR LCT trebuie să conţină numai coordonate în planul de lucru
- Dacă doriţi să vă îndepărtaţi de contur pe un traseu tangenţial, utilizaţi funcţia DEP LCT. Blocul cu DEP LCT trebuie să conţină numai coordonate ale planului de lucru
- Înainte de a utiliza funcţiile de mai jos, trebuie să anulaţi M120 şi compensarea razei:
  - Ciclul **32** Toleranţă
  - Ciclul **19** Plan de lucru
  - Funcţia PLAN
  - M114
  - M128
  - FUNCŢIA TCPM

Suprapunere poziţionare roată de mână în timpul execuţiei programului: M118

Comportamentul standard

În modurile de rulare a programelor, TNC deplasează scula după cum este definit în programul piesei.

Comportament cu M118

M118 permite corecţii manuale cu roata de mână în timpul rulării programului. Programaţi M118 şi introduceţi o valoare specifică axei (axă liniară sau rotativă) în milimetri.

Introducere

Dacă introduceţi M118 într-un bloc de poziţionare, TNC continuă dialogul pentru blocul respectiv şi vă solicită valorile specifice axei. Coordonatele sunt introduse cu butoanele portocalii de direcţie a axei sau cu tastatura ASCII.

Efect

Anulaţi poziţionarea roţii de mână programând din nou M118 fără intrări pentru coordonate.

M118 devine activă la începutul blocului.

Exemplu de blocuri NC

Pentru a putea utiliza roata de mână în timpul rulării programului, pentru a deplasa scula în planul de lucru X/Y cu ±1 mm şi în axa rotativă B cu ±5° de la valoarea programată:

```
L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```

M118 este eficientă într-un sistem de coordonate înclinat dacă activaţi funcţia planului de lucru înclinat pentru modul de operare Manual. Dacă funcţia planului de lucru înclinat nu este activă pentru modul de operare Manual, este valabil sistemul de coordonate original.

M118 funcţionează, de asemenea, în modul de operare Poziţionare cu MDI!

Dacă M118 este activă, funcţia PARCURGERE MANUALĂ nu este disponibilă după întreruperea unui program!

Axa virtuală a sculei VT

Constructorul maşinii-unelte trebuie să fi pregătit TNC pentru această funcţie. Consultaţi manualul maşinii.

Cu ajutorul axei virtuale a sculei puteţi, de asemenea, avansa transversal în direcţia unei scule de înclinare cu roata de mână, la maşinile cu capete pivotante. Pentru a vă deplasa transversal pe direcţia axei unei scule virtuale, selectaţi axa VT pe afişajul roţii de mână, consultaţi "Traversarea cu roţi de mână electronice", Pagină 382. Cu o roată de mână HR 5xx, puteţi selecta axa virtuală direct cu tasta portocalie a axei VI, dacă este necesar (consultaţi manualul maşinii).

Cu ajutorul funcţiei M118, puteţi efectua o suprapunere a roţii de mână pe direcţia axei sculei active. În acest scop, trebuie să definiţi cel puţin axa broşei cu intervalul de avans transversal permis (de ex., M118 Z5) în funcţia M118 şi să selectaţi axa VT de pe roata de mână.

Retragerea de la contur în direcţia axei sculei: M140

Comportamentul standard

În modurile de rulare a programelor, TNC deplasează scula după cum este definit în programul piesei.

Comportament cu M140

Cu M140 MB (deplasare înapoi) puteţi introduce un traseu în direcţia axei sculei pentru îndepărtarea de la contur.

Introducere

Dacă introduceţi M140 într-un bloc de poziţionare, TNC continuă dialogul solicitând traseul dorit pentru îndepărtarea sculei de la contur. Introduceţi traseul cerut pe care să îl urmeze scula la îndepărtarea de la contur sau apăsaţi tasta soft MB MAX pentru a vă deplasa la limita intervalului de avans transversal.

Mai mult, puteţi programa viteza de avans la care scula va traversa traseul introdus. Dacă nu introduceţi o viteză de avans, TNC va deplasa scula de-a lungul traseului introdus cu avans transversal rapid.

Efect

M140 este aplicată numai în blocul în care este programată.

M140 devine valabilă la începutul blocului.

Exemplu de blocuri NC

Blocul 250: Retragere sculă cu 50 mm de la contur.

Blocul 251: Deplasare sculă la limita intervalului de avans transversal.

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```

M140 este valabilă şi dacă funcţia de plan înclinat este activă. La maşini cu capete cu înclinare, TNC deplasează scula în sistemul de coordonate înclinat.

Cu **M140 MB MAX** puteţi să retrageţi numai în direcţie pozitivă.

Definiţi de fiecare dată o funcţie TOOL CALL cu o axă a sculei înainte de introducerea **M140**, în caz contrar direcţia de avans transversal nu este definită.

Oprirea monitorizării palpatorului: M141

Comportamentul standard

Când tija este deviată, TNC returnează un mesaj de eroare, atenţionându-vă asupra încercării de a deplasa o axă a maşinii.

Comportament cu M141

TNC deplasează axele maşinii chiar dacă palpatorul este deviat. Această funcţie este necesară dacă doriţi să scrieţi propriul ciclu de măsurare în legătură cu ciclul de măsurare 3, pentru a retrage tija printr-un bloc de poziţionare după ce a fost deviată.

! **Pericol de coliziune!**

Dacă utilizaţi M141, asiguraţi-vă că retrageţi palpatorul în direcţia corectă.

M141 funcţionează numai pentru deplasări cu blocuri liniare.

Efect

M141 este aplicată numai în blocul în care este programată.

M141 devine valabilă la începutul blocului.

Ştergere rotaţie de bază: M143

Comportamentul standard

Rotaţia de bază este aplicată până la resetare sau suprascriere cu o nouă valoare.

Comportament cu M143

TNC şterge o rotaţie de bază programată din programul NC.

> Funcţia **M143** nu este permisă în timpul pornirii la mijlocul programului.

Efect

M143 este aplicată numai în blocul în care este programată.

M143 devine activă la începutul blocului.

Retragere automată a sculei de la contur la o oprire NC: M148

Comportamentul standard

La o oprire NC, TNC opreşte toate mişcările de deplasare. Scula se opreşte din mişcare la punctul de întrerupere.

Comportament cu M148

Funcţia M148 trebuie activată de producătorul maşinii unelte. Producătorul maşinii-unelte defineşte, într-un parametru, calea care trebuie urmată de TNC la un avans transversal la comanda **LIFTOFF**.

TNC retrage scula cu 2 mm în direcţia axei sculei dacă în coloana **LIFTOFF** din tabelul de scule setaţi parametrul **Y** pentru scula activă consultaţi "Introducerea datelor sculei în tabel", Pagină 144.

LIFTOFF devine valabilă în următoarele situaţii:

- O oprire NC declanşată de dvs.
- O oprire NC declanşată de software, de ex. dacă a apărut o eroare în sistemul de acţionare
- Când apare o întrerupere la alimentare

Pericol de coliziune!

Reţineţi că, mai ales la suprafeţele curbate, suprafaţa poate fi deteriorată în timpul revenirii la contur. Retrageţi scula înainte de a reveni la contur!

Definiţi valoarea cu care să fie retrasă scula în parametrul **CfgLiftOff**. De asemenea, puteţi opri funcţia în acelaşi parametru **CfgLiftOff**.

Efect

M148 este aplicată până este dezactivată cu M149.

M148 devine activă la începutul blocului, M149 la sfârşitul blocului.

Rotunjirea colţurilor: M197

Comportamentul standard

TNC introduce un arc de tranziţie la colţurile exterioare cu compensarea activă a razei. Aceasta poate duce la lustruirea marginii.

Comportament cu M197

Cu funcţia M197, conturul de la colţ este extins tangenţial, ulterior fiind inserat un arc de tranziţie mai mic. Când programaţi funcţia M197 şi apăsaţi pe tasta ENT, TNC deschide câmpul de introducere **DL**. În **DL**, definiţi lungimea cu care TNC prelungeşte elementele conturului. Cu M197, raza colţului este redusă, colţul se lustruieşte mai puţin, iar mişcarea de avans transversal este încă tangenţială.

Efect

Funcţia M197 este operaţională la nivel de blocuri şi numai la colţurile exterioare.

Exemplu de blocuri NC

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```

10

Programare: Funcţii speciale

10.1 Prezentare generală a funcţiilor speciale

TNC pune la dispoziţie următoarele funcţii speciale puternice, pentru un număr mare de aplicaţii:

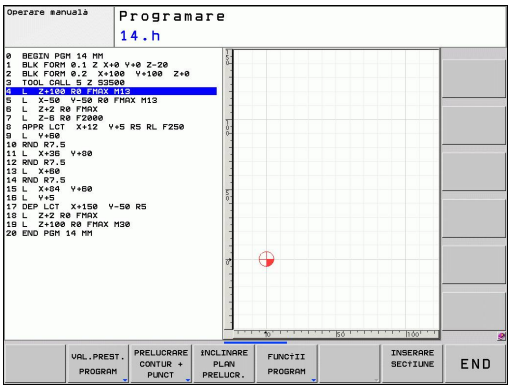
Funcţie	Descriere
Lucrul cu fişierele text	Pagină 339
Lucrul cu tabelele liber definibile	Pagină 343

Apăsaţi pe FCT SPEC şi tastele soft corespunzătoare pentru a accesa alte funcţii speciale ale TNC. În tabelele următor se găseşte o prezentare generală a funcţiilor disponibile.

Meniul principal pentru funcţiile speciale SPEC FCT

SPEC FCT

- Apăsaţi tasta de funcţii speciale

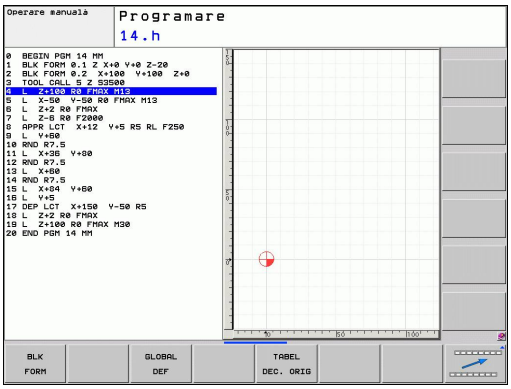


Funcţie	Tastă soft	Descriere
Definiţi valorile presetate ale programului	VAL.PREST. PROGRAM	Pagină 328
Funcţii de prelucrare a conturului şi punctelor	PRELUCRARE CONTUR + PUNCT	Pagină 329
Definiţi funcţia **PLANE**	ÎNCLINARE PLAN PRELUCR.	Pagină 353
Definiţi diferite funcţii conversaţionale	FUNCŢII PROGRAM	Pagină 330
Definiţi elemente de structură	INSERARE SECŢIUNE	Pagină 119

Meniul valorilor presetate ale programului

VAL.PREST. PROGRAM

- Selectaţi meniul pentru valorile presetate ale programului

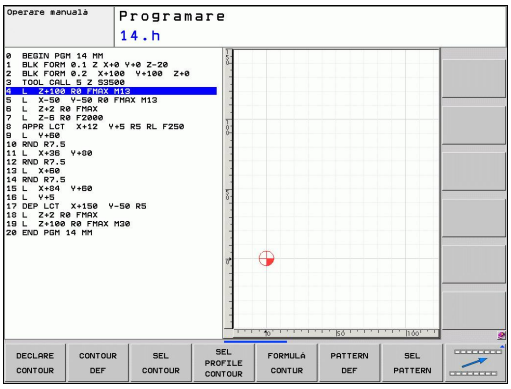


Funcţie	Tastă soft	Descriere
Definire piesă de prelucrat brută	BLK FORM	Pagină 85
Selectare tabel de origine	TABEL DEC. ORIG	Consultaţi Manualul utilizatorului pentru cicluri

Meniul pentru funcţii de prelucrare contur şi puncte

PRELUCRARE CONTUR + PUNCT

- Selectaţi meniul pentru funcţii de contur şi prelucrare în punct

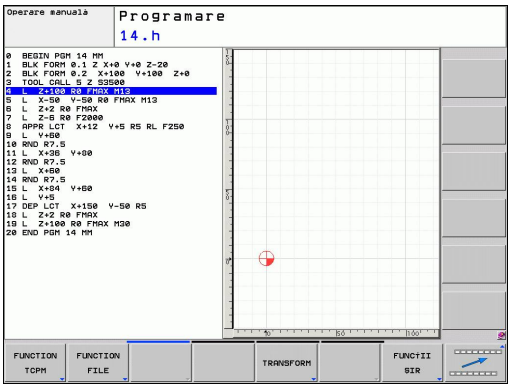


Funcţie	Tastă soft	Descriere
Asignare descriere contur	DECLARE CONTOUR	Consultaţi Manualul utilizatorului pentru cicluri
Definiţi o formulă simplă de contur	CONTOUR DEF	Consultaţi Manualul utilizatorului pentru cicluri
Selectaţi o definiţie de contur	SEL CONTOUR	Consultaţi Manualul utilizatorului pentru cicluri
Definiţi o formulă complexă de contur	FORMULA CONTUR	Consultaţi Manualul utilizatorului pentru cicluri
Definiţi modelul de prelucrare uzual	PATTERN DEF	Consultaţi Manualul utilizatorului pentru cicluri
Selectaţi fişierul pt. puncte cu poziţii de prelucrare	SEL PATTERN	Consultaţi Manualul utilizatorului pentru cicluri

Meniu cu diferite funcţii conversaţionale

FUNCŢII PROGRAM

- Selectaţi meniul pentru definirea diferitelor funcţii conversaţionale

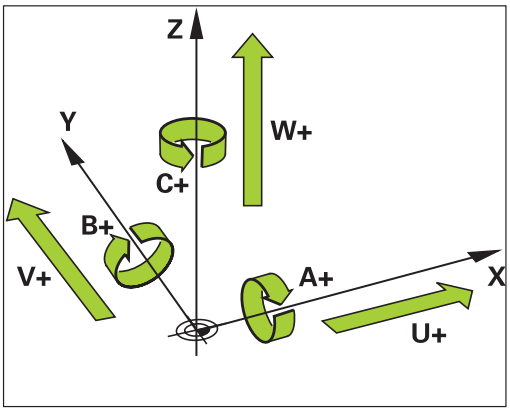


Funcţie	Tastă soft	Descriere
Definiţi funcţii de fişier	FUNCTION FILE	Pagină 335
Definirea comportamentului de poziţionare pentru axele paralele U, V, W	FUNCTION PARAX	Pagină 331
Definiţi transformările de coordonate	TRANSFORM	Pagină 336
Definiţi funcţii de şir	FUNCŢII ŞIR	Pagină 284
Adăugarea comentariilor	INSERARE COMENTARIU	Pagină 117

10.2 Lucrul cu axele paralele U, V şi W

Prezentare generală

Maşina dvs. trebuie să fie configurată de producătorul maşinii dacă doriţi să utilizaţi funcţiile pentru axele paralele.



Axele U, V şi W sunt axe secundare, paralele cu axele principale X, Y şi, respectiv, Z. Axele principale şi axele paralele sunt atribuite permanent reciproc.

Axă principală	Axă paralelă	Axă rotativă
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C

TNC oferă următoarele funcţii pentru prelucrarea cu axele paralele U, V şi W:

Funcţie	Semnificaţie	Tastă soft	Pagina
PARAXCOMP	Definirea comportamentului TNC la poziţionarea axelor paralele	FUNCTION PARAXCOMP	333
PARAXMODE	Definirea axelor pe care TNC le va utiliza pentru prelucrare	FUNCTION PARAXMODE	333

După ce TNC este pornit, se aplică întotdeauna configuraţia standard.

Funcţiile axelor paralele sunt resetate de următoarele funcţii:

- Selectarea unui program
- Sfârşitul programului
- M2 sau M30
- Anularea programului (**PARAXCOMP** rămâne activă)
- **PARAXCOMP OFF** sau **PARAXMODE OFF**

Trebuie să dezactivaţi funcţiile axelor paralele înainte de comutarea la cinematica maşinii.

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Utilizaţi funcţia **PARAXCOMP DISPLAY** pentru a activa funcţia de afişare pentru deplasările axelor paralele. TNC ia în considerare deplasările de avans transversal ale axelor paralele la afişarea poziţiei pentru axa principală asociată (afişarea sumei). Prin urmare, afişarea poziţiei axei principale prezintă întotdeauna distanţa relativă de la unealtă la piesa de prelucrat, indiferent dacă deplasaţi axa principală sau axa secundară.

Efectuaţi paşii următori pentru definire:

SPEC FCT
- Afişaţi rândul de taste soft cu funcţii speciale

FUNCTII PROGRAM
- Selectaţi meniul pentru definirea diferitelor funcţii în limbaj uzual

FUNCTION PARAX
- Selectaţi **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Selectaţi **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY
- Selectaţi **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY**
- Definiţi axa paralelă ale cărei deplasări urmează să le ia în considerare TNC pentru afişarea poziţiei axei principale asociate

Bloc NC

```
13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY W
```

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

Funcţia **PARAXCOMP MOVE** poate fi utilizată numai în combinaţie cu blocurile de linii drepte (**L**).

TNC utilizează funcţia **PARAXCOMP MOVE** pentru a compensa deplasarea unei axe paralele prin efectuarea unei deplasări de compensare pe axa principală asociată.

De exemplu, dacă o axă paralelă se deplasează în direcţia axei W negative, axa principală Z se deplasează simultan în direcţia pozitivă, cu aceeaşi valoare. Distanţa relativă de la unealtă la piesa de prelucrat rămâne aceeaşi. Aplicaţie la maşina de frezare de tip pod montant: Retrageţi manşonul broşei pentru a deplasa simultan traversa în jos.

Efectuaţi paşii următori pentru definire:

SPEC FCT
- Afişaţi rândul de taste soft cu funcţii speciale

FUNCTII PROGRAM
- Selectaţi meniul pentru definirea diferitelor funcţii în limbaj simplu

FUNCTION PARAX
- Selectaţi **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Selectaţi **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP MOVE
- Selectaţi **FUNCTION PARAXCOMP MOVE**
- Definiţi axa paralelă

Bloc NC

```
13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W
```

FUNCTION PARAXCOMP OFF

Utilizaţi funcţia **PARAXCOMP OFF** pentru a opri funcţiile axelor paralele **PARAXCOMP DISPLAY** şi **PARAXCOMP MOVE**. Efectuaţi paşii următori pentru definire:

Blocuri NC

```
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF W
```

SPEC FCT
- Afişaţi rândul de taste soft cu funcţii speciale

FUNCTII PROGRAM
- Selectaţi meniul pentru definirea diferitelor funcţii în limbaj simplu

FUNCTION PARAX
- Selectaţi **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Selectaţi **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP OFF
- Selectaţi **FUNCTION PARAXCOMP OFF**. Dacă doriţi să opriţi funcţiile axelor paralele numai pentru axe paralele individuale, axa respectivă trebuie să fie indicată în mod specific.

FUNCTION PARAXMODE

Bloc NC

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
```

Pentru a activa funcţia **PARAXMODE**, trebuie să definiţi întotdeauna trei axe.

Când combinaţi funcţiile **PARAXMODE** şi PARAXCOMP, TNC dezactivează funcţia PARAXCOMP pentru o axă care a fost definită în ambele funcţii. Când dezactivaţi PARAXMODE, funcţia PARAXcomp redevine activă.

Utilizaţi funcţia **PARAXMODE** pentru a defini axele pe care TNC le va utiliza pentru prelucrare. Programaţi toate deplasările de avans transversal şi descrierile de contururi pe axele principale X, Y şi Z, independent de maşina dvs.

Definiţi cele trei axe în funcţia **PARAXMODE** (de ex. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**), pe care TNC urmează să o utilizeze pentru a executa deplasările de avans transversal programate.

Efectuaţi paşii următori pentru definire:

SPEC FCT
- Afişaţi rândul de taste soft cu funcţii speciale

FUNCTII PROGRAM
- Selectaţi meniul pentru definirea diferitelor funcţii în limbaj simplu

FUNCTION PARAX
- Selectaţi **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE
- Selectaţi **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE
- Selectaţi **FUNCTION PARAXMODE**
- Definiţi axele pentru prelucrare

Deplasaţi axa principală şi axa paralelă simultan

Dacă funcţia **PARAXMODE** este activă, TNC utilizează axele definite în funcţie pentru a executa deplasările de avans transversal programate. Dacă TNC va efectua avansul transversal pe o axă paralelă simultan cu axa principală asociată, puteţi identifica axa respectivă prin introducerea suplimentară a caracterului „&”. Axa cu caracterul & se referă apoi la axa principală.

Bloc NC

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

Elementul de sintaxă „&” este permis numai în blocurile L.

Poziţionarea suplimentară a unei axe principale cu comanda „&” este realizată în sistemul REF. Dacă aţi setat afişarea poziţiei la „valoarea actuală", această deplasare nu va fi afişată. Dacă este necesar, comutaţi afişarea poziţiei la „valoarea REF".

FUNCTION PARAXMODE OFF

Utilizaţi funcţia **PARAXCOMP OFF** pentru a opri funcţia axelor paralele. TNC utilizează apoi axele principale definite de producătorul maşinii. Efectuaţi paşii următori pentru definire:

Bloc NC

```
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF
```

SPEC FCT
- Afişaţi rândul de taste soft cu funcţii speciale

FUNCTII PROGRAM
- Selectaţi meniul pentru definirea diferitelor funcţii în limbaj simplu

FUNCTION PARAX
- Selectaţi **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE
- Selectaţi **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE OFF
- Selectaţi **FUNCTION PARAXMODE OFF**.

10.3 Funcţii de fişier

Aplicaţie

Puteţi copia, muta sau şterge fişiere din programul piesei cu caracteristicile **FUNCŢIE FIŞIER**.

> Nu trebuie să utilizaţi funcţiile **FIŞIER** în programe sau fişiere la care aţi făcut referinţă anterior cu funcţii precum **CALL PGM** sau **CYCL DEF 12 PGM CALL**.

Definirea funcţiilor fişier

SPEC FCT
- Apăsaţi tasta de funcţii speciale

FUNCTII PROGRAM
- Selectaţi funcţiile programului

FUNCTION FILE
- Selectaţi funcţiile fişierului: TNC afişează funcţiile disponibile

Funcţie	Semnificaţie	Tastă soft
FILE COPY	Copiere fişier: Introduceţi numele si calea fişierului ce urmează a fi copiat, precum şi destinaţia.	FILE COPY
FILE MOVE	Mutare fişier: Introduceţi numele si calea fişierului ce urmează a fi mutat, precum şi destinaţia.	FILE MOVE
FILE DELETE	Ştergere fişier: Introduceţi calea şi numele fişierului pe care doriţi să îl ştergeţi	FILE DELETE

10.4 Definiţia unei decalări de origine

Prezentare generală

Ca alternativă la transformarea coordonatelor Ciclul 7 **DECALARE DE ORIGINE,** puteţi folosi funcţia în limbaj uzual **TRANS ORIGINE** Ca şi în Ciclul 7, puteţi folosi **TRANS ORIGINE** pentru a programa direct valorile de deplasare sau să activaţi o linie dintr-un tabel de decalări de origine. În plus, mai este şi funcţia **RESETARE TRANS ORIGINE**, care poate fi folosită pentru resetarea decalării originii.

TRANS DATUM AXIS

Puteţi defini o decalare de origine prin introducerea de valori la axele respective cu funcţia **AXE TRANS ORIGINE** Puteţi defini până la nouă coordonate într-un singur bloc. Sunt posibile şi intrări incrementale. Efectuaţi paşii următori pentru definire:

Bloc NC

```
13 TRANS DATUMAXIS X+10 Y+25 Z+42
```

- Afişaţi rândul de taste soft cu funcţii speciale

- Selectaţi meniul pentru definirea diferitelor funcţii în limbaj simplu

- Selectaţi transformările

- Selectaţi decalarea de origine cu **TRANS ORIGINE**

- Selectaţi tasta soft de introducere a valorii
- Introduceţi decalarea de origine pentru axele afectate, confirmaţi cu tasta ENT de fiecare dată

Valorile introduse ca valori absolute fac referinţă la originea piesei de prelucrat, care este specificată fie prin setare de origine sau printr-o valoare prestabilită din tabel.

Valorile incrementale sunt raportate întotdeauna la ultima origine validă - aceasta poate fi reprezentată de o origine care a fost deja deplasată.

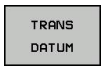
TABEL TRANS ORIGINE

Puteţi defini o decalare de origine selectând un număr de origine dintr-un tabel de origini cu funcţia **TABEL TRANS ORIGINE** Efectuaţi paşii următori pentru definire:

- Afişaţi rândul de taste soft cu funcţii speciale

- Selectaţi meniul pentru definirea diferitelor funcţii în limbaj simplu

- Selectaţi transformările



- Selectaţi decalarea de origine cu **TRANS ORIGINE**

- Apăsaţi tasta săgeată pentru deplasare la **AXE TRANS**

- Selectaţi decalarea de origine cu **TABEL TRANS ORIGINE**
- Dacă doriţi, introduceţi numele tabelului de origini din care vreţi să activaţi numărul de origine şi confirmaţi cu tasta ENT. Dacă nu doriţi să definiţi un tabel de origini, confirmaţi cu tasta NO ENT
- Introduceţi numărul liniei ce urmează a fi activată de către TNC şi confirmaţi cu tasta ENT

Bloc NC

```
13 TRANS DATUMTABLE TABLINE25
```

Dacă nu aţi definit un tabel de origini în blocul **TABEL TRANS ORIGINE**, TNC utilizează tabelul de origini deja selectat în programul NC cu **SEL TABEL** sau tabelul de origini cu starea M selectat în modurile Rulare program.

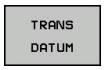
RESETARE TRANS ORIGINE

Utilizaţi funcţia **RESETARE TRANS ORIGINE** pentru a anula o decalare de origine. Definirea anterioară a originii este irelevantă. Efectuaţi paşii următori pentru definire:

- Afişaţi rândul de taste soft cu funcţii speciale

- Selectaţi meniul pentru definirea diferitelor funcţii în limbaj simplu

- Selectaţi transformările



- Selectaţi decalarea de origine cu **TRANS ORIGINE**

- Apăsaţi tasta săgeată pentru deplasare la **AXE TRANS**

- Selectaţi decalarea de origine **RESETARE TRANS ORIGINE**

Bloc NC

```
13 TRANS DATUM RESET
```

10.5 Crearea fişierelor text

Aplicaţie

Puteţi utiliza editorul text al TNC pentru a scrie şi edita texte. Aplicaţii tipice:

- Înregistrarea rezultatelor testelor
- Documentarea procedurilor de lucru
- Creare colecţie formule

Fişierele text sunt fişiere de tip .A (fişiere ASCII). Dacă doriţi să editaţi alt tip de fişiere, trebuie să le transformaţi în prealabil în fişiere tip .A.

Deschiderea fişierelor text şi ieşirea din fişierele text

- Selectaţi modul de operare Programare şi editare
- Apelaţi gestionarul de fişiere: Apăsaţi tasta PGM MGT
- Pentru a afişa fişiere de tip .A, apăsaţi tastele soft SELECTARE TIP şi apoi AFIŞARE .A
- Selectaţi un fişier şi deschideţi-l cu tasta soft SELECTARE sau cu tasta ENT sau creaţi un fişier nou introducând noul nume de fişier şi confirmând cu tasta ENT

Pentru a ieşi din editorul de text, apelaţi gestionarul de fişiere şi selectaţi un fişier de alt tip, de exemplu un program de piesă

Mişcări cursor	Tastă soft
Deplasare spre dreapta cu un cuvânt	MUTARE CUVÂNT →
Deplasare spre stânga cu un cuvânt	MUTARE CUVÂNT ←
Deplasare la pagina următoare	PAGINĂ ↓
Deplasare la pagina anterioară	PAGINĂ ↑
Deplasare la începutul fişierului	ÎNCEPUT ↑
Deplasare la sfârşitul fişierului	SFÂRŞIT ↓

Editarea textelor

Deasupra primei linii a editorului de text există un câmp de informaţii care afişează numele fişierului, locaţia şi informaţiile despre linie:

Fişier: Numele fişierului text

Linie: Linia în care se află cursorul în momentul de faţă

Coloană: Coloana în care se află cursorul în momentul de faţă

Textul este inserat sau suprascris în locaţia cursorului. Puteţi deplasa cursorul în orice poziţie doriţi din fişierul text apăsând tastele săgeţi.

Linia în care se află cursorul în momentul de faţă apare într-o culoare diferită. Puteţi introduce un sfârşit de linie cu tasta Return sau ENT.

Ştergerea şi reinserarea caracterelor, cuvintelor şi liniilor

Cu editorul de text, puteţi şterge cuvinte şi chiar linii şi le puteţi insera în locaţia dorită din text.

- Deplasaţi cursorul pe cuvântul sau linia pe care doriţi să le ştergeţi şi să le inseraţi într-un alt loc din text
- Apăsaţi tasta soft ŞTERGERE CUVÂNT sau ŞTERGERE LINIE. Textul este plasat în memoria tampon
- Deplasaţi cursorul în locul în care doriţi să introduceţi textul şi apăsaţi tasta soft RESTAURARE LINIE/CUVÂNT

Funcţie	Tastă soft
Ştergere şi stocare temporară a unei linii	STERGERE LINIE
Ştergere şi stocare temporară a unui cuvânt	STERGERE CUVANT
Ştergere şi stocare temporară a unui caracter	STERGERE CARACTER
Inserare linie sau cuvânt stocat temporar	INSERARE LINIE/ CUVANT

Editarea blocurilor text

Puteţi copia şi şterge blocuri text de orice dimensiune şi puteţi să le inseraţi în locaţii diferite. Înainte de a efectua oricare dintre aceste funcţii de editare, trebuie să selectaţi în prealabil blocul text dorit:

- Pentru a selecta blocul text, deplasaţi cursorul la primul caracter al textului pe care doriţi să îl selectaţi

SELECTARE BLOC

- Apăsaţi tasta soft SELECTARE BLOC
- Deplasaţi cursorul la ultimul caracter al textului pe care doriţi să-l selectaţi. Puteţi selecta linii întregi deplasând cursorul în sus sau în jos cu tastele săgeţi - testul selectat este afişat cu altă culoare.

După ce aţi selectat blocul text dorit, puteţi edita textul cu următoarele taste soft:

Funcţie	Tastă soft
Ştergerea şi stocarea temporară a blocului selectat	DECUPARE BLOC
Stocarea temporară a blocului selectat fără ştergere (copiere)	INSERARE BLOC

Dacă doriţi, puteţi insera blocul stocat temporar într-o altă locaţie:

- Deplasaţi cursorul la locaţia în care doriţi să inseraţi blocul text stocat temporar

INSERARE BLOC

- Apăsaţi tasta soft INSERARE BLOC pentru a insera blocul text

Puteţi insera blocuri text stocate temporar de câte ori doriţi

Transferarea blocului selectat în alt fişier

- Selectaţi blocul text conform indicaţiilor anterioare

ADĂUGARE LA FIŞIER

- Apăsaţi tasta soft ADĂUGARE LA FIŞIER. TNC afişează dialogul instantaneu **Fişier destinaţie =**
- Introduceţi calea şi numele fişierului destinaţie. TNC adaugă fişierul selectat la sfârşitul fişierului specificat. Dacă nu este găsit niciun fişier destinaţie cu numele specificat, TNC creează un fişier nou cu textul selectat.

Inserarea altui fişier la locaţia cursorului

- Deplasaţi cursorul la locaţia din text în care doriţi să inseraţi alt fişier

CITIRE FIŞIER

- Apăsaţi tasta soft CITIRE FIŞIER. TNC afişează dialogul instantaneu **Nume fişier =**
- Introduceţi calea şi numele fişierului pe care doriţi să îl inseraţi

Găsirea porţiunilor de text

Cu editorul de text, puteţi căuta cuvinte sau şiruri de caractere dintr-un text. Sunt disponibile două funcţii:

Căutarea textului curent

Funcţia de căutare este utilizată pentru căutarea următoarei apariţii a cuvântului pe care se află cursorul în momentul respectiv:

- Deplasaţi cursorul pe cuvântul dorit.
- Selectaţi funcţia de căutare: Apăsaţi tasta soft CĂUTARE
- Apăsaţi tasta soft CĂUTARE CUVÂNT CURENT
- Terminaţi funcţia de căutare: Apăsaţi tasta soft END

Căutarea oricărui text

- Selectaţi funcţia de căutare: Apăsaţi tasta soft CĂUTARE. TNC afişează dialogul instantaneu **Căutare text:**
- Introduceţi textul pe care doriţi să-l căutaţi
- Căutarea textului: Apăsaţi tasta soft EXECUTARE
- Terminaţi funcţia de căutare: Apăsaţi tasta soft END

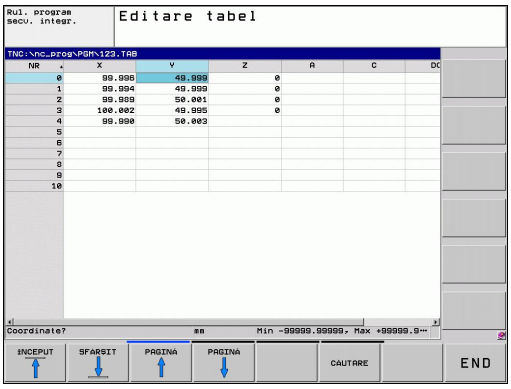
10.6 Tabelele liber definibile

Noţiuni fundamentale

În tabelele liber definibile puteţi citi şi memora orice informaţii din programul NC. Funcţiile parametrului Q de la **FN 26** la **FN 28** sunt puse la dispoziţie în acest sens.

Puteţi modifica formatul tabelelor liber definibile, adică coloanele şi proprietăţile lor, utilizând editorul de structură. Acestea vă permit să creaţi tabele care sunt dimensionate exact pe măsura aplicaţiei dvs.

De asemenea, puteţi comuta între vizualizare tabel (setare prestabilită) şi vizualizare formular.



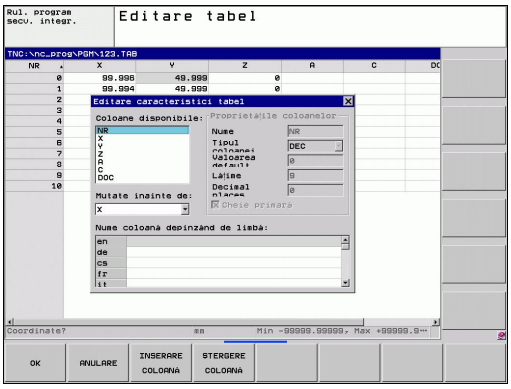
Crearea unui tabel liber definibil

- Pentru a apela gestionarul de fişiere, apăsaţi tasta PGM MGT
- Introduceţi orice nume de fişier cu extensia .TAB şi confirmaţi cu tasta ENT. TNC afişează o fereastră contextuală cu formatele de tabele memorate permanent
- Utilizaţi tasta săgeată pentru a selecta şablonul de tabel **EXAMPLE.TAB** şi confirmaţi cu tasta ENT. TNC deschide un tabel nou, în formatul predefinit
- Pentru a adapta tabelul la cerinţele dvs., trebuie să editaţi formatul de tabel, consultaţi "Editarea formatului de tabel", Pagină 344

Constructorii de maşini-unelte îşi pot defini propriile şabloane de tabel şi le pot salva în TNC. La crearea un tabel nou, TNC deschide o fereastră contextuală în care sunt listate toate şabloanele de tabel disponibile.

De asemenea, vă puteţi salva propriile şabloane de tabel în TNC. Pentru aceasta, creaţi un tabel nou, modificaţi formatul tabelului şi salvaţi tabelul în directorul **TNC:\system\proto**. Apoi, şablonul dvs. va fi, de asemenea, disponibil în caseta listă pentru şabloanele de tabel atunci când creaţi un tabel nou.

Editarea formatului de tabel



- Apăsaţi tasta soft EDITARE FORMAT (al doilea nivel de taste soft): TNC deschide formularul editorului, în care este afişată structura tabelului. Semnificaţiile comenzilor de structură (înregistrări în antet) sunt afişate în tabelul următor.

Comandă de structurare	Semnificaţie
Coloane disponibile:	Lista tuturor coloanelor incluse în tabel
Deplasare anterior:	Înregistrarea evidenţiată în **Coloane disponibile** este mutată în faţa acestei coloane
Nume	Nume coloană: Este afişat în antet
Tip coloană	**TEXT**: Introducere text **SIGN**: Semn + sau - **BIN**: Număr binar **DEC**: Număr zecimal, pozitiv, complet (număr cardinal) **HEX**: Număr hexazecimal **INT**: Număr complet **LENGTH**: Lungime (este convertită în programele în ţoli) **FEED**: Viteză de avans (mm/min sau 0,1 inch/min) **IFEED**: Viteză de avans (mm/min sau inch/min) **FLOAT**: Număr cu virgulă mobilă **BOOL**: Valoare logică **INDEX**: Index **TSTAMP**: Format fix pentru dată şi oră
Valoare implicită	Valoarea implicită pentru câmpurile din această coloană
Lăţime	Lăţimea coloanei (numărul de caractere)
Cheie primară	Prima coloană din tabel
Nume de coloană dependent de limbă	Dialoguri dependente de limbă

Puteţi utiliza un mouse conectat sau tastatura TNC pentru navigarea în formular. Navigarea utilizând tastatura TNC:

- Apăsaţi pe tastele de navigare pentru a accesa câmpurile de introducere. Utilizaţi tastele cu săgeţi pentru a naviga în interiorul unui câmp de introducere. Pentru deschiderea meniurilor derulante, apăsaţi pe tasta GOTO.

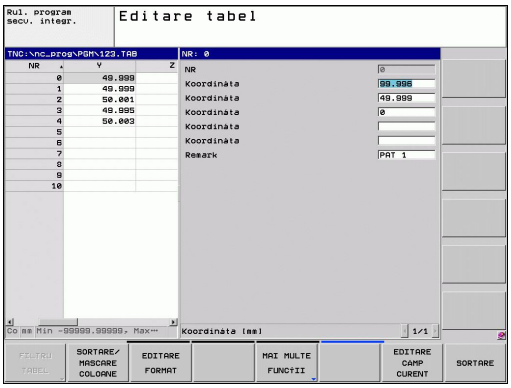
> Într-un tabel care conţine deja linii, nu puteţi modifica proprietăţile tabelului **Nume** şi **Tip coloană**. După ce aţi şters toate liniile, puteţi modifica aceste proprietăţi. Dacă este necesar, creaţi o copie de rezervă a tabelului în prealabil.

Ieşirea din editorul de structură

- Apăsaţi tasta soft OK. TNC închide formularul editorului şi aplică modificările. Toate modificările sunt anulate prin apăsarea tastei soft ANULARE.

Comutarea între vizualizarea tabel şi cea formular

Toate tabelele cu extensia de fişier **.TAB** pot fi deschise în vizualizarea listă sau în cea formular.



- Apăsaţi tasta pentru setarea configuraţiei ecranului. Selectaţi tasta soft respectivă pentru vizualizarea listă sau cea formular (vizualizarea formular: cu sau fără texte de dialog)

În vizualizarea formular, TNC afişează în jumătatea stângă a ecranului numerele liniilor cu conţinutul primei coloane.

În jumătatea dreaptă puteţi modifica datele.

- Apăsaţi tasta ENT sau tasta cu săgeată pentru a trece la următorul câmp de introducere.
- Pentru a selecta o altă linie, apăsaţi pe tasta de navigare de culoare verde (simbolul unui dosar). Astfel, cursorul se deplasează la fereastra din stânga şi puteţi selecta linia dorită cu tastele cu săgeţi. Apăsaţi pe tasta de navigare de culoare verde pentru a reveni la fereastra de introducere.

FN 26: TAPOPEN: Deschiderea unui tabel liber definibil

Cu funcţia **FN 26: TABOPEN** se deschide un tabel liber definibil, în care se poate scrie cu **FN 27** sau din care se poate citi cu **FN 28**.

> Într-un program NC poate fi deschis un singur tabel. Un bloc nou cu **TABOPEN** închide automat ultimul tabel deschis.
>
> Tabelul care urmează să fie deschis trebuie să conţină extensia de fişier .TAB.

Deschideţi tabelul TAB1.TAB, care este salvat în directorul TNC:\DIR1.

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN 27: TAPWRITE: Scrierea într-un tabel liber definibil

După ce aţi deschis un tabel cu **FN 26: TABOPEN**, puteţi folosi funcţia **FN 27: TABWRITE** pentru a-l completa.

Puteţi defini şi scrie mai multe nume de coloană într-un bloc **TABWRITE**. Numele de coloană trebuie scrise între ghilimele şi separate de o virgulă. Definiţi valorile pe care TNC le va scrie în coloana respectivă cu parametri Q.

Notaţi că, implicit, funcţia **FN 27: TABWRITE** scrie valorile în tabelul deschis curent, de asemenea, în modul Rulare test. Funcţia **FN18 ID992 NR16** permite interogarea modului de operare în care urmează a fi rulat programul. Dacă funcţia **FN27** urmează a rula numai în modurile de operare Rulare program, puteţi omite secţiunea de program respectivă utilizând o comandă de salt Pagină 244.

Puteţi scrie numai câmpuri de tabele numerice.

Dacă doriţi să scrieţi mai mult de o coloană într-un bloc, trebuie să salvaţi valorile sub numere succesive ale parametrului Q.

Exemplu

Doriţi să scrieţi în coloanele „Rază”, „Adâncime” şi „D”, de pe linia 5 a tabelului curent deschis. Valorile care urmează a fi scrise în tabel trebuie salvate în parametrii Q Q5, Q6 şi Q7.

```
53 Q5 = 3.75
54 Q6 = -5
55 Q7 = 7.5
56 FN 27: TABWRITE 5/“RADIUS,DEPTH,D“ = Q5
```

FN 28: TAPREAD: Citirea dintr-un tabel liber definibil

După ce aţi deschis un tabel cu **FN 26: TABOPEN**, puteţi folosi funcţia **FN 28: TABREAD** pentru a citi din acesta.

Puteţi defini şi scrie mai multe nume de coloană într-un bloc **TABREAD**. Numele de coloană trebuie scrise între ghilimele şi separate de o virgulă. În blocul **FN 28** puteţi defini numărul parametrului Q în care TNC va scrie valoarea citită iniţial.

Puteţi citi numai câmpuri de tabele numerice.

Dacă doriţi să citiţi mai mult de o coloană într-un bloc, TNC va salva valorile sub numere succesive ale parametrului Q.

Exemplu

Doriţi să citiţi valorile din coloanele „Rază”, „Adâncime” şi „D”, de pe linia 6 a tabelului curent deschis. Salvaţi prima valoare în parametrul Q Q10 (a doua valoare în Q11, a treia valoare în Q12).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"RADIUS,DEPTH,D"
```

11

Programare: Prelucrare pe mai multe axe

11.1 Funcţii pentru prelucrarea pe mai multe axe

În acest capitol sunt descrise funcţiile TNC pentru prelucrarea pe mai multe axe.

Funcţie TNC	Descriere	Pagină
PLAN	Definirea prelucrării în planul de lucru înclinat	351
M116	Viteza de avans a axelor rotative	372
M126	Cel mai scurt traseu de avans transversal al axelor rotative	373
M94	Reducerea valorii de afişare a axelor rotative	374
M138	Selectare axe înclinate	375

11.2 Funcţia PLAN: Înclinarea planului de lucru (opţiunea software 1)

Introducere

Producătorul maşinii trebuie să activeze funcţiile de înclinare a planului de lucru!

Puteţi utiliza funcţia **PLAN** în întregime numai pe maşini care au cel puţin două axe rotative (cap şi/sau masă). Funcţia **PLAN AXIAL** poate fi, de asemenea, utilizată dacă numai o axă rotativă este prezentă sau activată.

Funcţia **PLAN** este o funcţie puternică, pentru definirea planurilor de lucru înclinate în mai multe moduri.

Toate funcţiile **PLAN** disponibile în TNC descriu planul de lucru dorit, independent de axele rotative prezente efectiv în maşina dvs. Sunt disponibile următoarele posibilităţi:

Funcţie	Parametri necesari	Tastă soft	Pagină
SPAŢIAL	Trei unghiuri spaţiale: **SPA**, **SPB** şi **SPC**	SPATIAL	355
PROIECTAT	Două unghiuri de proiecţie: **PROPR** şi **PROMIN** şi un unghi de rotaţie **ROT**	PROJECTED	357
EULER	Trei unghiuri Euler: precesiune **(EULPR),** nutaţie **(EULNU)** şi rotaţie **(EULROT)**	EULER	358
VECTOR	Vector normal pentru definirea planului şi vector de bază pentru definirea direcţiei axei X înclinate	VECTOR	360

11.2 Funcţia PLAN: Înclinarea planului de lucru (opţiunea software 1)

Funcţie	Parametri necesari	Tastă soft	Pagină
PUNCTE	Coordonatele oricăror trei puncte din planul de înclinat	POINTS	362
RELATIV	Unghi spaţial unic, aplicat incremental	REL. SPA.	364
AXIAL	Până la trei unghiuri axiale absolute sau incrementale **A,B,C**	AXIAL	365
RESETARE	Resetarea funcţiei PLAN	RESET	354

Definirea parametrilor pentru funcţia **PLAN** se efectuează în două părţi:

- Definirea geometrică a planului, care este diferită pentru fiecare funcţie **PLAN** disponibilă.
- Comportamentul de poziţionare al funcţiei **PLAN** este independent de definiţia planului şi este acelaşi pentru toate funcţiile **PLAN**consultaţi "Specificarea comportamentului la poziţionare a funcţiei PLAN", Pagină 367.

Funcţia capturare poziţie efectivă nu este posibilă cu un plan de lucru înclinat activ.

Dacă utilizaţi funcţia **PLAN** când **M120** este activă, TNC anulează automat compensarea razei, ceea ce anulează şi funcţia **M120**.

Utilizaţi întotdeauna **RESETARE PLAN** pentru a reseta funcţiile **PLAN**. Introducerea mărimii 0 pentru toţi parametrii **PLAN** nu resetează integral funcţia.

Dacă limitaţi numărul de axe înclinate cu ajutorul funcţiei **M138**, posibilităţile de înclinare ale maşinii dvs. ar putea fi, la rândul lor, limitate.

Puteţi utiliza funcţiile PLAN numai cu axa sculei Z.

TNC permite numai înclinarea planului de lucru cu axa broşei Z.

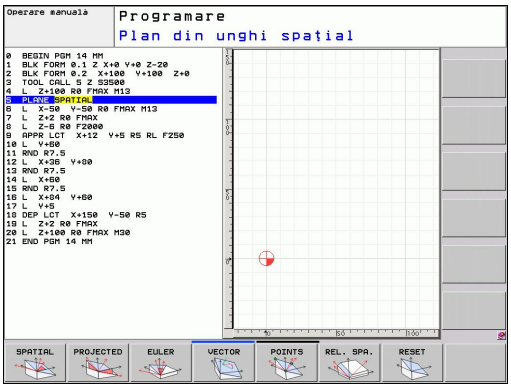
Definirea funcţiei PLAN

SPEC FCT

- Afişaţi rândul de taste soft cu funcţii speciale

ÎNCLINARE PLAN PRELUCR.

- Selectaţi funcţia **PLAN**: Apăsaţi tasta soft ÎNCLINARE PLAN LUCRU: TNC afişează posibilităţile de definire disponibile în rândul de taste soft



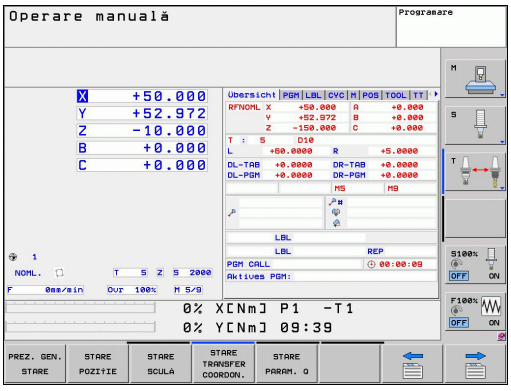
Selectarea funcţiilor

- Selectaţi funcţia dorită cu tasta soft. TNC continuă dialogul şi vă solicită parametrii necesari

Afişare poziţie

De îndată ce o funcţie **PLAN** este activă, TNC afişează unghiul spaţial calculat pe afişajul de stare adiţional (consultaţi ilustraţia). De regulă, TNC calculează întotdeauna intern cu unghiuri spaţiale, indiferent de funcţia **PLAN** activă.

În timpul înclinării (modul **DEPLASARE** sau **ROTIRE**) în modul Distanţă de parcurs (**DIST**), TNC afişează (pe axa rotativă) distanţa care trebuie acoperită (sau distanţa calculată) până la poziţia finală a axei rotative.



Resetarea funcţiei PLAN

SPEC FCT
- Afişaţi rândul de taste soft cu funcţii speciale

FUNCTII TNC SPECIALE
- Selectaţi funcţiile speciale TNC: Apăsaţi tasta soft FUNCŢII SPECIALE TNC

ÎNCLINARE PLAN PRELUCR.
- Selectaţi funcţia PLAN: Apăsaţi tasta soft ÎNCLINARE PLAN LUCRU: TNC afişează posibilităţile de definire disponibile în rândul de taste soft

RESET
- Selectaţi funcţia Resetare. Aceasta va reseta intern funcţia **PLAN**, dar nu va modifica poziţiile curente ale axei

MOVE
- Specificaţi dacă TNC trebuie să deplaseze automat axele rotative la setarea prestabilită **(DEPLASARE** sau **ROTIRE)** sau nu **(STAŢIONARE)**consultaţi "Poziţionare automată: DEPLASARE/ROTIRE/STAŢIONARE (introducerea este obligatorie)", Pagină 367.

END
- Finalizaţi introducerea: Apăsaţi tasta END

Bloc NC

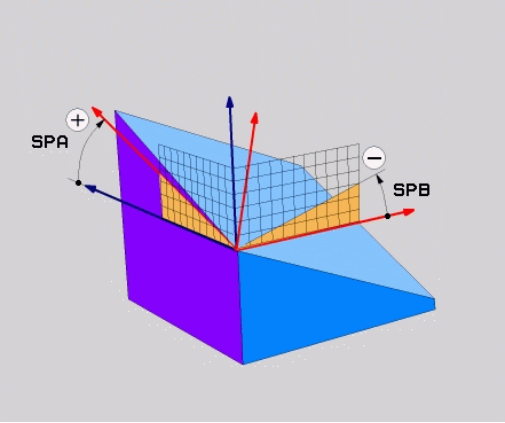
```
25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000
```

Funcţia **RESETARE PLAN** resetează funcţia **PLAN** curentă - sau un ciclu **19** activ - integral (unghiurile = 0, iar funcţia este inactivă). Nu este nevoie ca funcţia să fie definită de mai multe ori.

Definirea planului de lucru cu unghiul spaţial: PLAN SPAŢIAL

Aplicaţie

Unghiurile spaţiale definesc un plan de lucru utilizând până la trei rotaţii ale sistemului de coordonate; sunt disponibile în acest scop două perspective care au întotdeauna acelaşi rezultat.



- **Rotaţii în jurul sistemului de coordonate al maşinii:** Succesiunea de rotaţii este mai întâi în jurul axei maşinii C, apoi în jurul axei B şi apoi în jurul axei A.
- **Rotaţii în jurul sistemului de coordonate înclinat respectiv:** Secvenţa rotaţiilor este după cum urmează: mai întâi în jurul axei C a maşinii, apoi în jurul axei B şi apoi în jurul axei A. Această perspectivă este, de obicei, mai uşor de înţeles, deoarece o axă rotativă este fixă, pentru ca rotaţiile sistemului de coordonate să fie mai uşor de înţeles.

Înainte de a programa, reţineţi următoarele

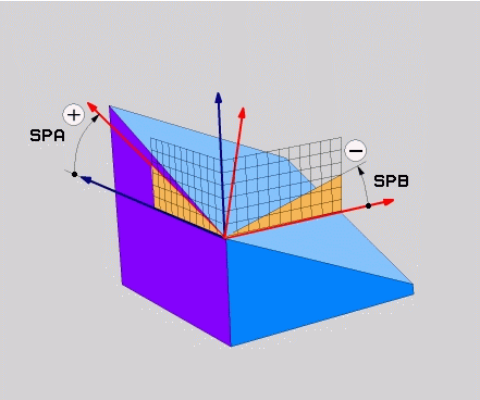
Trebuie să definiţi întotdeauna cele trei unghiuri spaţiale **SPA,SPB** şi **SPC**, chiar dacă unul dintre ele = 0.

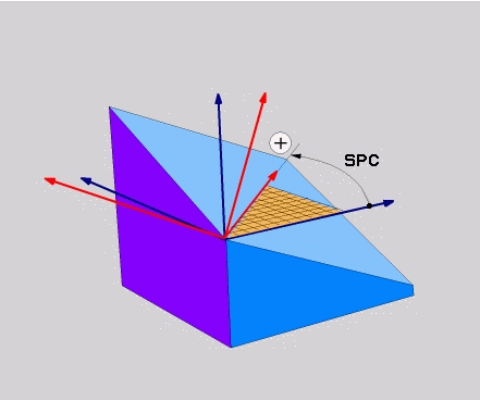
Această operaţie corespunde Ciclului 19 dacă intrările în Ciclul 19 sunt definite ca unghiuri spaţiale aflate în partea maşinii.

Descrierea parametrilor pentru comportamentul la poziţionare: consultaţi "Specificarea comportamentului la poziţionare a funcţiei PLAN", Pagină 367.

Parametri de intrare

- **Unghi spaţial A?**: Unghi de rotaţie **SPA** în jurul axei fixe X a maşinii (consultaţi ilustraţia din dreapta sus). Interval de intrare de la –359,9999° la +359,9999°
- **Unghi spaţial B?**: Unghi de rotaţie **SPB** în jurul axei fixe Y a maşinii (consultaţi ilustraţia din dreapta sus). Interval de introducere de la –359,9999° până la +359,9999°
- **Unghi spaţial C?**: Unghi de rotaţie **SPC** în jurul axei fixe Z a maşinii (consultaţi ilustraţia din centru dreapta). Interval de introducere de la –359,9999° până la +359,9999°
- Continuaţi proprietăţile de poziţionare, consultaţi "Specificarea comportamentului la poziţionare a funcţiei PLAN", Pagină 367





Prescurtări utilizate

Prescurtare	Semnificaţie
SPAŢIAL	În spaţiu
SPA	Spaţial A:: Rotaţie în jurul axei X
SPB	Spaţial B:: Rotaţie în jurul axei Y
SPC	Spaţial C:: Rotaţie în jurul axei Z

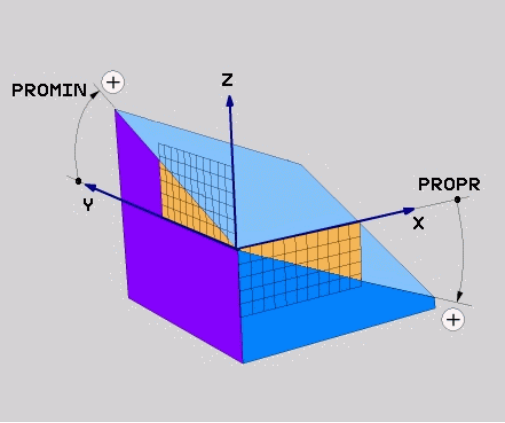
Bloc NC

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
+45 .....
```

Definirea planului de lucru cu unghiul de proiecţie: PLANE PROJECTED

Aplicaţie

Unghiurile de proiecţie definesc un plan de prelucrare prin introducerea a două unghiuri pe care le determinaţi prin proiectarea primului plan de coordonate (planul Z/X cu axa sculei X) şi celui de-al doilea plan de coordonate (Y/Z cu axa sculei Z) pe planul de prelucrare care trebuie definit.

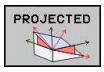


Înainte de a programa, reţineţi următoarele

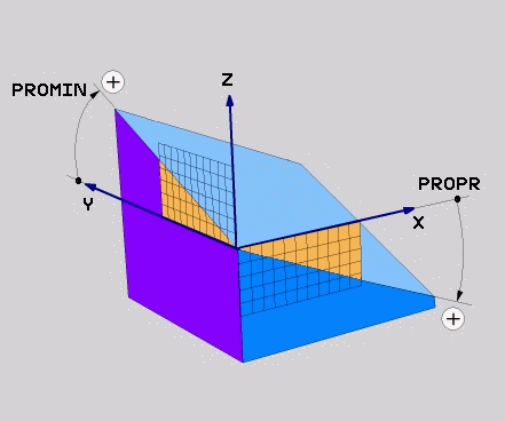
Puteţi utiliza unghiuri de proiecţie numai dacă definiţiile unghiulare sunt date conform unui paralelipiped dreptunghic. În caz contrar, vor exista deformări pe piesa de prelucrat.

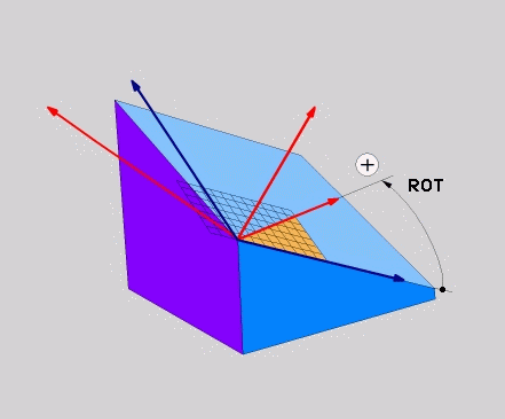
Descrierea parametrilor pentru comportamentul la poziţionare: consultaţi "Specificarea comportamentului la poziţionare a funcţiei PLAN", Pagină 367.

Parametri de intrare



- **Unghi proiectat în primul plan de coordonate?**: Unghiul proiectat al planului de prelucrare înclinat în primul plan de coordonate al sistemului de coordonate fix al maşinii (Z/X pentru axa sculei Z, consultaţi ilustraţia din dreapta sus). Interval de intrare: de la -89,9999° la +89,9999°. Axa 0° este axa principală a planului de prelucrare activ (X pentru axa sculei Z. Consultaţi ilustraţia din dreapta sus pentru direcţia pozitivă)
- **Unghi proiectat în al 2-lea plan de coordonate?**: Unghiul proiectat în planul al doilea de coordonate al sistemului de coordonate fix al maşinii (Y/Z pentru axa sculei Z, consultaţi ilustraţia din dreapta sus). Interval de introducere de la –89,9999° până la +89,9999°. Axa 0° este axa secundară a planului de prelucrare activ (Y pentru axa sculei Z)
- **Unghi ROT. al planului înclinat?**: Rotaţia sistemului de coordonate înclinat în jurul axei înclinate a sculei (corespunde unei rotaţii cu Ciclul 10 ROTAŢIE). Unghiul de rotaţie este utilizat pentru a specifica cu uşurinţă direcţia axei principale a planului de prelucrare (X pentru axa sculei Z, Z pentru axa sculei Y; consultaţi ilustraţia din dreapta jos). Interval de intrare: de la -360° la +360°
- Continuaţi proprietăţile de poziţionare, consultaţi "Specificarea comportamentului la poziţionare a funcţiei PLAN", Pagină 367





Bloc NC

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....
```

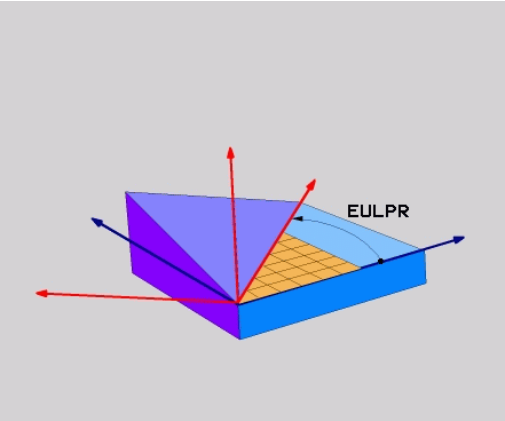
Prescurtări utilizate:

PROIECTAT	Proiectat
PROPR	Plan principal
PROMIN	Plan secundar
PROMIN	Rotaţie

Definirea planului de lucru cu unghiul de proiecţie: PLANE EULER

Aplicaţie

Unghiurile Euler definesc un plan de prelucrare cu până la trei **rotaţii în jurul respectivului sistem de coordonate înclinat**. Aceste unghiuri au fost definite de matematicianul elveţian Leonhard Euler. Când sunt aplicate la sistemul de coordonate al maşinii, au următoarele semnificaţii:

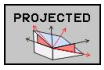


Unghi de precesiune: **EULPR**	Rotaţia sistemului de coordonate în jurul axei Z
Unghi de nutaţie: **EULNU**	Rotaţia sistemului de coordonate în jurul axei X deja deplasată cu unghiul de precesiune
Unghi de rotaţie: **EULROT**	Rotaţia planului de prelucrare înclinat în jurul axei înclinate Z

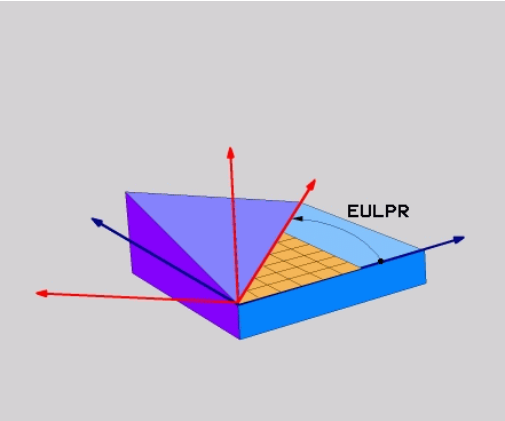
Înainte de a programa, reţineţi următoarele

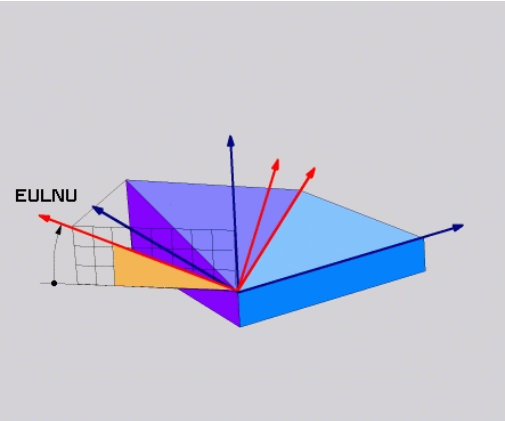
Descrierea parametrilor pentru comportamentul la poziţionare: consultaţi "Specificarea comportamentului la poziţionare a funcţiei PLAN", Pagină 367.

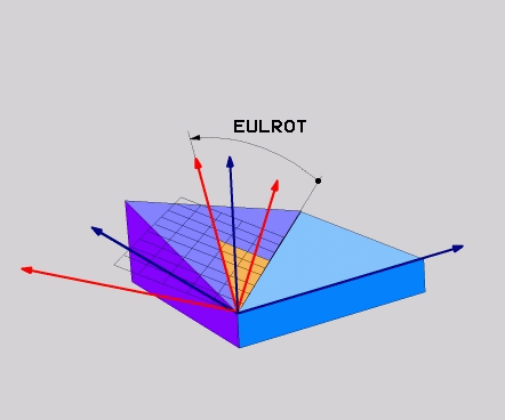
Parametri de intrare



- **Unghi de rotaţie în planul principal de coordonate?**: Unghi de rotaţie **EULPR** în jurul axei Z (consultaţi ilustraţia din dreapta sus). Notă:
  - Interval de intrare: de la –180.0000° la +180.0000°
  - Axa 0° este axa X
- **Unghi de pivotare axă sculă?:** Unghiul de înclinare **EULNU** al sistemului de coordonate în jurul axei X deplasat cu unghiul de precesiune (consultaţi ilustraţia din centru-dreapta). Notă:
  - Interval de intrare: de la 0° la +180,0000°
  - Axa 0° este axa Z
- **Unghiul de ROT al planului înclinat?**: Rotaţia **EULROT** a sistemului de coordonate înclinat în jurul axei înclinate Z (corespunde unei rotaţii din Ciclul 10 ROTAŢIE). Utilizaţi unghiul de rotaţie pentru a defini cu uşurinţă direcţia axei X în planul înclinat de prelucrare (consultaţi ilustraţia din dreapta jos). Notă:
  - Interval de intrare: de la 0° la 360,0000°
  - Axa 0° este axa X
- Continuaţi proprietăţile de poziţionare, consultaţi "Specificarea comportamentului la poziţionare a funcţiei PLAN", Pagină 367







Bloc NC

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

Prescurtări utilizate

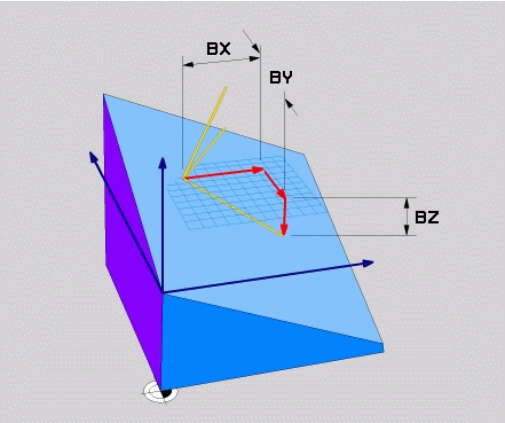
Prescurtare	Semnificaţie
EULER	Matematician elveţian care a definit aceste unghiuri
EULPR	Unghi de **pr**ecesiune: unghi care descrie rotaţia sistemului de coordonate în jurul axei Z
EULNU	Unghi de **nu**taţie: unghi care descrie rotaţia sistemului de coordonate în jurul axei X deplasată cu unghiul de precesiune
EULROT	Unghi de **rot**aţie: unghi care descrie rotaţia planului de prelucrare înclinat în jurul axei înclinate Z

Definirea planului de lucru cu doi vectori: PLANE VECTOR

Aplicaţie

Puteţi utiliza definiţia unui plan de prelucrare prin **doi vectori** dacă sistemul dvs. CAD poate calcula vectorul de bază şi vectorul normal al planului de prelucrare înclinat. O intrare normalizată nu este necesară. TNC calculează valoarea normală, deci puteţi introduce valori de la –9,999999 până la +9,999999.

Vectorul de bază necesar pentru definirea planului de prelucrare este definit de componentele **BX**, **BY** şi **BZ** (consultaţi ilustraţia din dreapta). Vectorul normal este definit de componentele **NX**, **NY** şi **NZ**.



Înainte de a programa, reţineţi următoarele

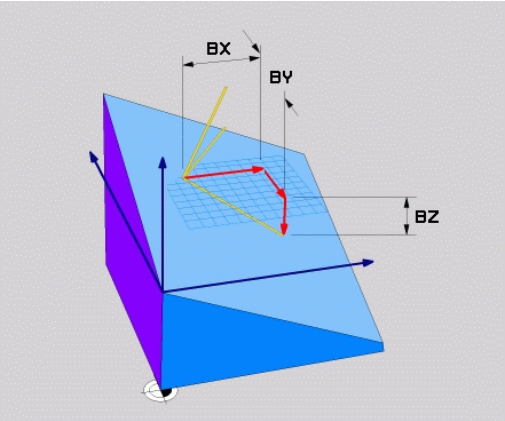
Vectorul de bază defineşte direcţia axei principale în planul de prelucrare înclinat, iar vectorul normal determină orientarea planului înclinat de prelucrare şi este în acelaşi timp perpendicular pe acesta.

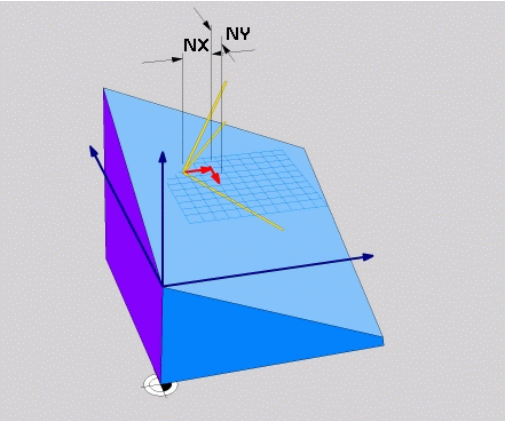
TNC calculează vectori standardizaţi din valorile introduse de dvs.

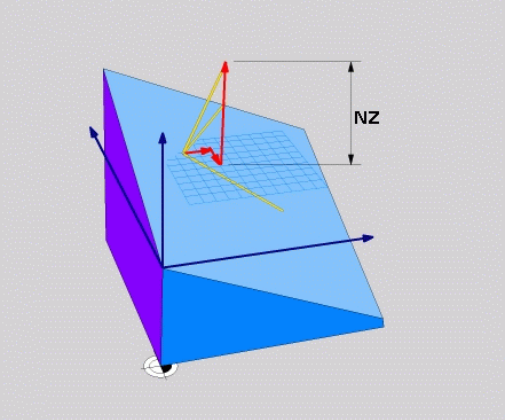
Descrierea parametrilor pentru comportamentul la poziţionare: consultaţi "Specificarea comportamentului la poziţionare a funcţiei PLAN", Pagină 367.

Parametri de intrare

- **Componenta X a vectorului bază?:** Componenta X **BX** a vectorului de bază B (consultaţi ilustraţia din dreapta sus). Interval de intrare: de la -9,9999999 la +9,9999999
- **Componenta Y a vectorului bază:** Componenta Y **BY** a vectorului de bază B (consultaţi ilustraţia din dreapta sus). Interval de introducere: de la -9,9999999 la +9,9999999
- **Componenta Z a vectorului bază:** Componenta Z **BZ** a vectorului de bază B (consultaţi ilustraţia din dreapta sus). Interval de introducere: de la -9,9999999 la +9,9999999
- **Componenta X a vectorului normal?:** Componenta X **NX** a vectorului normal N (consultaţi ilustraţia din centru dreapta). Interval de introducere: de la -9,9999999 la +9,9999999
- **Componenta Y a vectorului normal?:** Componenta Y **NY** a vectorului normal N (consultaţi ilustraţia din centru dreapta). Interval de introducere: de la -9,9999999 la +9,9999999
- **Componenta Z a vectorului normal?:** Componenta Z **NZ** a vectorului normal N (consultaţi ilustraţia din dreapta jos). Interval de introducere: de la -9,9999999 la +9,9999999
- Continuaţi proprietăţile de poziţionare, consultaţi "Specificarea comportamentului la poziţionare a funcţiei PLAN", Pagină 367







Bloc NC

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

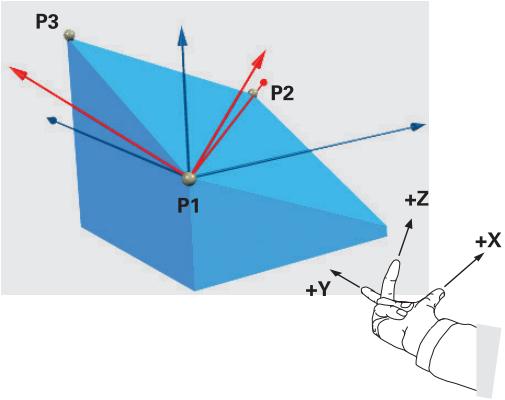
Prescurtări utilizate

Prescurtare	Semnificaţie
VECTOR	Vector
BX, BY, BZ	Vectorul **Bază**: componente **X,Y** şi **Z**
NX, NY, NZ	Vector **Normal**: componente **X,Y** şi **Z**

Definirea planului de prelucrare prin trei puncte: PUNCTE PLAN

Aplicaţie

Un plan de lucru poate fi definit în mod unic prin introducerea a **oricăror trei puncte P1 – P3 din acest plan**. Posibilitatea este oferită de funcţia **PUNCTE PLAN**.



Înainte de a programa, reţineţi următoarele

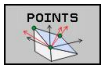
Conexiunea de la punctul 1 la punctul 2 determină direcţia axei principale înclinate (X pentru axa Z a sculei).

Direcţia axei înclinate a sculei este determinată de poziţia punctului 3 faţă de linia care uneşte punctul 1 şi punctul 2. Utilizaţi regula mâinii drepte (degetul mare = axa X, degetul arătător = axa Y, degetul mijlociu = axa Z (consultaţi ilustraţia din partea dreaptă) pentru a memora: degetul mare (axa X) este îndreptat de la punctul 1 spre punctul 2, degetul arătător (axa Y) este îndreptat paralel cu axa Y înclinată în direcţia punctului 3. Atunci degetul mijlociu este îndreptat în direcţia axei înclinate a sculei.

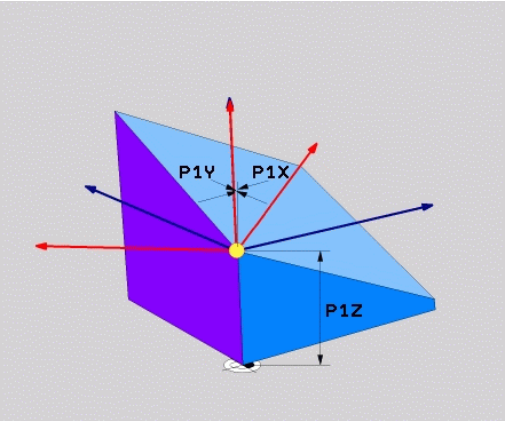
Cele trei puncte definesc panta planului. TNC nu modifică poziţia originii active.

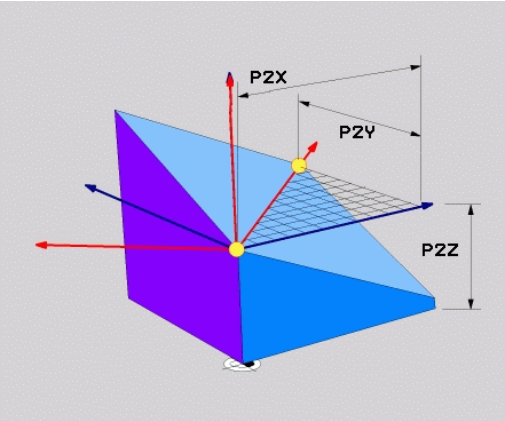
Descrierea parametrilor pentru comportamentul la poziţionare: consultaţi "Specificarea comportamentului la poziţionare a funcţiei PLAN", Pagină 367.

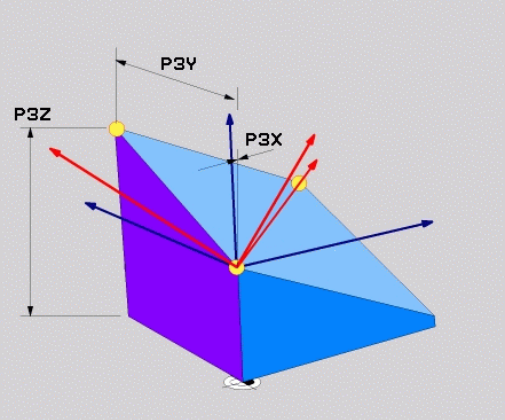
Parametri de intrare



- **Coordonata X a primului punct din plan?:** coordonata X **P1X** a primului punct al planului (consultaţi ilustraţia din dreapta sus)
- **Coordonata Y a primului punct din plan?:** Coordonata Y **P1Y** a primului punct al planului (consultaţi ilustraţia din dreapta sus)
- **Coordonata Z a primului punct din plan?:** Coordonata Z **P1Z** a primului punct al planului (consultaţi ilustraţia din dreapta sus)
- **Coordonata X a punctului 2 din plan?:** Coordonată X **P2X** a punctului 2 al planului (consultaţi ilustraţia din centru dreapta)
- **Coordonata Y a punctului 2 din plan?:** Coordonata Y **P2Y** a punctului 2 al planului (consultaţi ilustraţia din centru dreapta)
- **Coordonata Z a punctului 2 din plan?:** Coordonata Z **P2Z** a punctului 2 al planului (consultaţi ilustraţia din centru dreapta)
- **Coordonata X a punctului 3 din plan?:** Coordonata X **P3X** a punctului 3 al planului (consultaţi ilustraţia din dreapta jos)
- **Coordonata Y a punctului 3 din plan?:** Coordonata Y **P3Y** a punctului 3 al planului (consultaţi ilustraţia din dreapta jos)
- **Coordonata Z a punctului 3 din plan?:** Coordonata Z **P3Z** a punctului 3 al planului (consultaţi ilustraţia din dreapta jos)
- Continuaţi proprietăţile de poziţionare consultaţi "Specificarea comportamentului la poziţionare a funcţiei PLAN", Pagină 367







Bloc NC

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X
+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

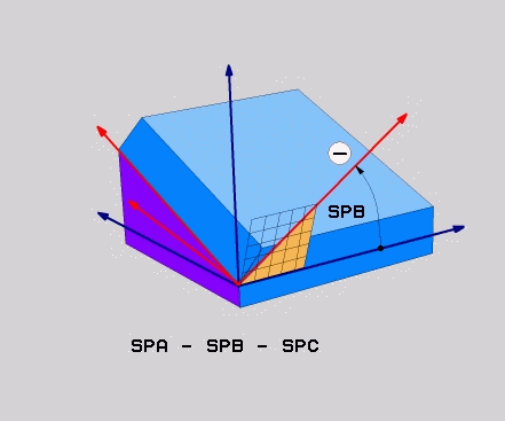
Prescurtări utilizate

Prescurtare	Semnificaţie
PUNCTE	Puncte

Definirea planului de lucru prin intermediul unui singur unghi spaţial incremental: PLAN SPAŢIAL

Aplicaţie

Utilizaţi unghiul spaţial incremental când un plan de prelucrare activ deja înclinat trebuie înclinat cu **altă rotaţie**. Exemplu: prelucrarea unui şanfren de 45° pe un plan înclinat.



Înainte de a programa, reţineţi următoarele

Unghiul definit se aplică întotdeauna în raport cu planul de lucru activ, indiferent de funcţia pe care aţi utilizat-o pentru a-l activa.

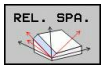
Puteţi programa orice număr de funcţii **PLAN RELATIV** pe rând.

Dacă doriţi să reveniţi la planul de prelucrare care a fost activ înainte de funcţia **PLAN RELATIV**, definiţi funcţia **PLAN RELATIV** din nou cu acelaşi unghi, dar cu semnul algebric opus.

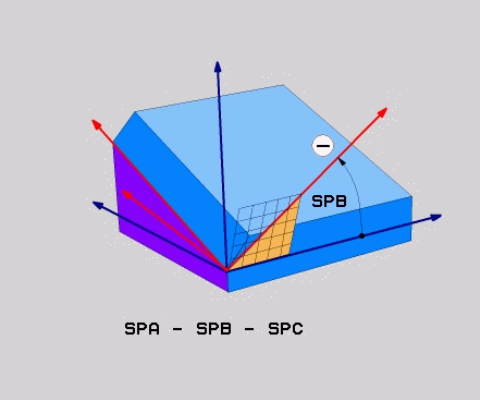
Dacă utilizaţi funcţia **PLAN RELATIV** pe un plan de prelucrare neînclinat, rotiţi planul neînclinat în jurul unghiului spaţial definit de funcţia **PLAN**.

Descrierea parametrilor pentru comportamentul la poziţionare: consultaţi "Specificarea comportamentului la poziţionare a funcţiei PLAN", Pagină 367.

Parametri de intrare



- **Unghi incremental?:** Unghi spaţial în jurul căruia va fi rotit suplimentar planul de prelucrare activ (consultaţi figura din dreapta). Utilizaţi o tastă soft pentru a selecta axa în jurul căruia va fi rotit. Interval de intrare: de la –359.9999° la +359.9999°
- Continuaţi proprietăţile de poziţionare, consultaţi "Specificarea comportamentului la poziţionare a funcţiei PLAN", Pagină 367



Prescurtări utilizate

Prescurtare	Semnificaţie
RELATIV	Relativ la

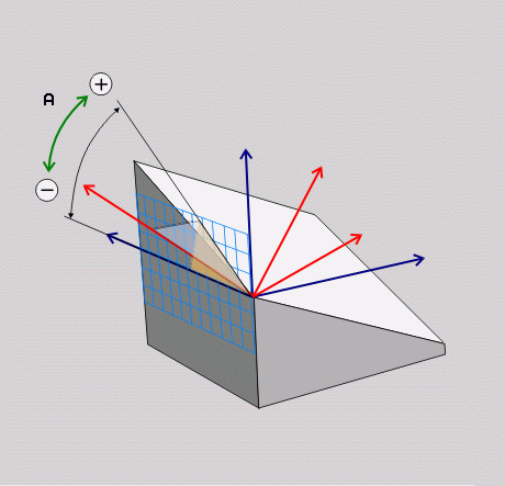
Bloc NC

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

Înclinarea planului de lucru cu unghiul axial: PLAN AXIAL (funcţia FCL 3)

Aplicaţie

Funcţia **PLAN AXIAL** defineşte atât poziţia planului de lucru, cât şi coordonatele nominale ale axelor rotative. Această funcţie este uşor de utilizat în special pe maşini cu coordonate carteziene şi structuri cinematice în care numai o axă rotativă este activă.



Funcţia **PLAN AXIAL** poate fi, de asemenea, utilizată dacă aveţi numai o axă rotativă activă la maşină.

Puteţi utiliza funcţia **PLAN RELATIV** după **PLAN AXIAL** dacă maşina acceptă definiţii de unghiuri spaţiale. Consultaţi manualul maşinii.

Înainte de a programa, reţineţi următoarele

Introduceţi numai unghiuri axiale care există într-adevăr pe maşina dvs. Altfel, TNC va genera un mesaj de eroare.

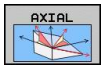
Coordonatele axelor rotative definite cu **PLAN AXIAL** sunt aplicate modal. Definiţiile succesive se bazează de aceea unele pe altele. Este permisă introducerea incrementală.

Utilizaţi **RESETARE PLAN** pentru a reseta funcţia **PLAN AXIAL**. Resetarea prin introducerea valorii 0 nu dezactivează **PLAN AXIAL**.

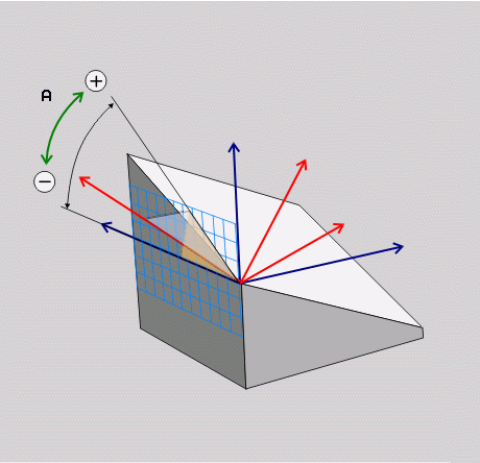
SEQ,TABLE ROT şi **COORD ROT** nu deţin funcţii legate de **PLAN AXIAL**.

Descrierea parametrilor pentru comportamentul la poziţionare: consultaţi "Specificarea comportamentului la poziţionare a funcţiei PLAN", Pagină 367.

Parametri de intrare



- **Unghi axial A?:** Unghiul axial **la care** va fi înclinată axa A. Dacă este introdus incremental, este unghiul **cu care** va fi înclinată axa A din poziţia curentă. Interval de intrare: de la –99999.9999° la +99999,9999°
- **Unghi axial B?**: Unghiul axial **la care** va fi înclinată axa B. Dacă este introdus incremental, este unghiul **cu care** va fi înclinată axa B din poziţia curentă. Interval de introducere: de la –99999,9999° la +99999,9999°
- **Unghi axial C?**: Unghiul axial **la care** va fi înclinată axa C. Dacă este introdus incremental, este unghiul **cu care** va fi înclinată axa C din poziţia curentă. Interval de introducere: de la –99999,9999° la +99999,9999°
- Continuaţi proprietăţile de poziţionare, consultaţi "Specificarea comportamentului la poziţionare a funcţiei PLAN", Pagină 367



Bloc NC

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

Prescurtări utilizate

Prescurtare	Semnificaţie
AXIAL	Pe direcţia axială

Specificarea comportamentului la poziţionare a funcţiei PLAN

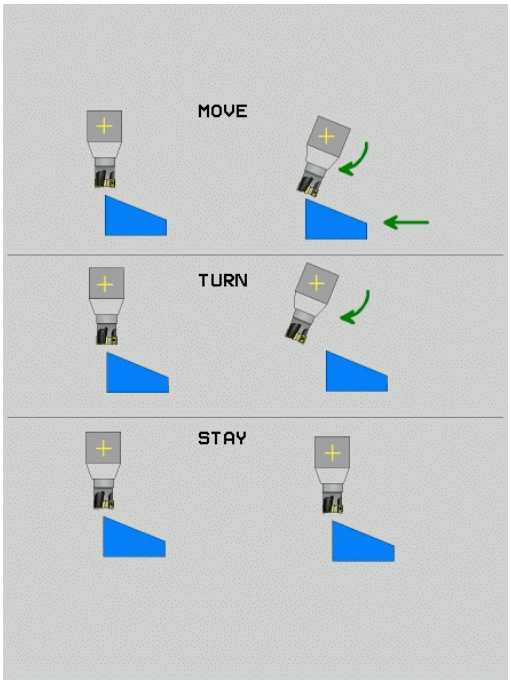
Prezentare generală

Indiferent de ce funcţie PLAN utilizaţi pentru a defini planul de prelucrare înclinat, următoarele funcţii sunt întotdeauna disponibile pentru comportamentul la poziţionare:

- Poziţionare automată
- Selectarea posibilităţilor alternative de înclinare (nu cu **PLAN AXIAL**)
- Selectarea tipului de transformare (nu cu **PLAN AXIAL**)

Poziţionare automată: DEPLASARE/ROTIRE/STAŢIONARE (introducerea este obligatorie)

După introducerea tuturor parametrilor pentru definiţia planului, trebuie să specificaţi cum vor fi poziţionate axele rotative după valorile axiale calculate:



MOVE

- Funcţia PLAN va poziţiona automat axele rotative, după valorile pentru poziţie calculate. Poziţia sculei faţă de piesa de prelucrat trebuie să rămână aceeaşi. TNC desfăşoară o mişcare de compensare în axele liniare

TURN

- Funcţia PLAN va poziţiona automat axele rotative, după valorile pentru poziţie calculate, dar numai axele rotative sunt poziţionate. TNC **nu** efectuează o deplasare de compensare pe axele liniare

STAY

- Veţi poziţiona axele rotative mai târziu, într-un bloc de poziţionare separat

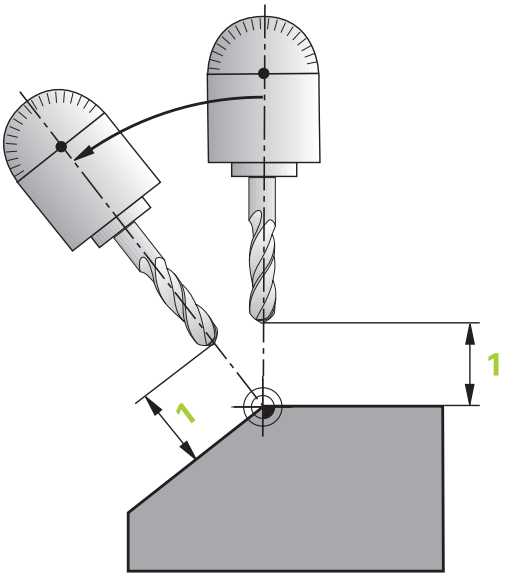
Dacă aţi selectat opţiunea **DEPLASARE** (funcţia **PLAN** va poziţiona axele automat), trebuie definiţi totuşi următorii doi parametri: **Distanţă vârf sculă - centru de rotaţie** şi **Viteză de avans? F=**.

Dacă aţi selectat opţiunea **ROTIRE** (funcţia **PLAN** va poziţiona axele automat, fără deplasare de compensare), trebuie definit totuşi următorul parametru: **Viteză de avans? F=**.

Ca alternativă la definirea vitezei de avans **F** direct cu o valoare numerică, puteţi realiza poziţionarea, de asemenea, cu **FMAX** (avans transversal rapid) sau **FAUTO** (viteza de avans din blocul **TOOL CALLT**).

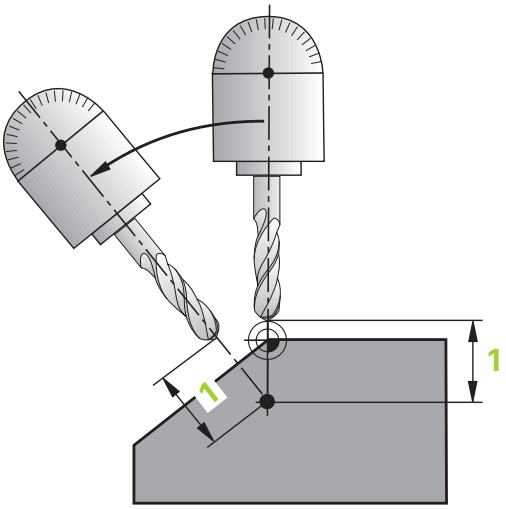
Dacă utilizaţi **PLAN AXIAL** împreună cu **STAŢIONARE**, trebuie să poziţionaţi axele rotative într-un bloc separat după funcţia **PLAN**.

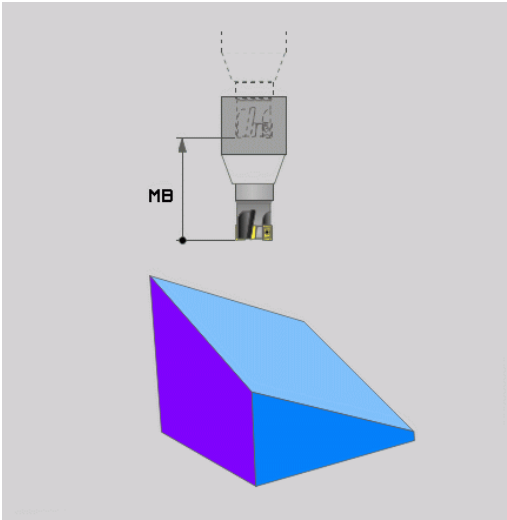
- **Distanţă vârf sculă - centru de rotaţie** (incremental): TNC înclină scula (sau masa) raportat la vârful sculei. Parametrul **DIST** deplasează centrul de rotaţie al mişcării de poziţionare relativ la poziţia actuală a vârfului sculei.



> **Notă:**
> - Dacă scula se află deja la distanţa specificată faţă de piesa de prelucrat înainte de poziţionare, din punct de vedere relativ se poate spune că scula este în aceeaşi poziţie după poziţionare (consultaţi ilustraţia din centru dreapta, 1 = DIST).
> - Dacă scula nu se află la distanţa specificată faţă de piesa de prelucrat înainte de poziţionare, din punct de vedere relativ se poate spune că scula este decalată faţă de poziţia originală după poziţionare (consultaţi ilustraţia din dreapta jos, 1 = DIST).

- **Viteză de avans? F=**: Viteza de contur la care ar trebui poziţionată scula
- **Distanţă de retragere pe axa sculei?**: Calea de retragere **MB** este efectivă incremental de la poziţia curentă a sculei pe direcţia axei active a sculei de care se apropie TNC **înainte de înclinare**. **MB MAX** poziţionează scula imediat înainte de comutatorul limită software.





Poziţionarea axelor rotative într-un bloc separat

Urmaţi paşii următori dacă doriţi să poziţionaţi axele rotative într-un bloc de poziţionare separat (opţiunea **STAŢIONARE** selectată):

> **!** **Pericol de coliziune!**
> Prepoziţionaţi scula într-o poziţie în care să nu existe pericol de coliziune cu piesa de prelucrat (dispozitive de fixare) în timpul poziţionării.

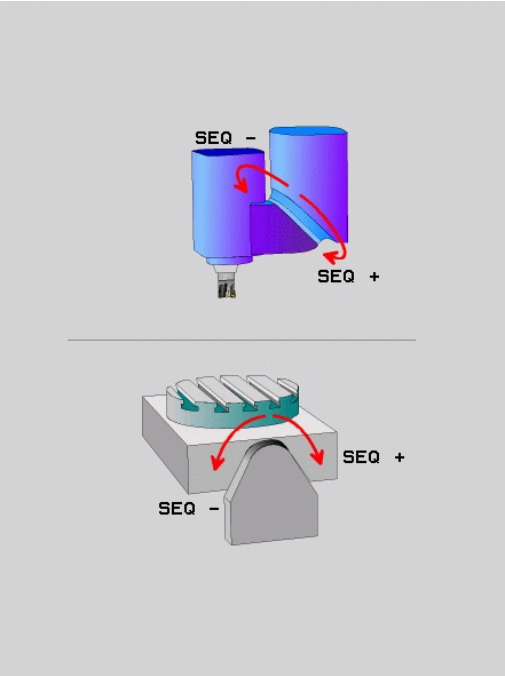
- Selectaţi orice funcţie **PLAN** şi definiţi poziţionarea automată cu opţiunea **STAŢIONARE**. În timpul execuţiei programului TNC calculează valorile poziţiei axelor rotative de pe maşină şi le stochează în parametrii de sistem Q120 (axa A), Q121 (axa B) şi Q122 (axa C)
- Definiţi blocul de poziţionare cu valorile angulare calculate de TNC

Exemplu de blocuri NC: Poziţionaţi o maşină cu o masă rotativă C şi o masă cu înclinare A la un unghi spaţial de B+45°

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Poziţionarea la înălţimea de degajare
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definirea şi activarea funcţiei PLAN
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Poziţionaţi axa rotativă cu valorile calculate de TNC
...	Definirea prelucrării în planul de lucru înclinat

Selectarea posibilităţilor de înclinare alternative: SEQ +/- (introducere opţională)

Poziţia pe care o definiţi pentru planul de prelucrare este utilizată de TNC pentru a calcula poziţionarea corespunzătoare a axelor rotative prezente pe maşină. În general, există două posibilităţi de soluţie.



Utilizaţi comutatorul **SEQ** pentru a specifica posibilitatea utilizată de TNC:

- **SEQ+** poziţionează axa principală astfel încât să preia un unghi pozitiv. Axa principală este prima axă rotativă din sculă sau ultima axă rotativă din tabel (în funcţie de configuraţia maşinii (consultaţi ilustraţia din dreapta sus)).
- **SEQ-** poziţionează axa principală astfel încât să preia un unghi negativ.

Dacă soluţia aleasă cu **SEQ** nu se află în intervalul de parcurgere al maşinii, TNC afişează mesajul de eroare **Unghiul introdus nu este permis**.

> **!** Când este utilizată funcţia **PLAN AXIAL**, comutatorul **SEQ** nu este operaţional.

1. TNC verifică mai întâi dacă ambele soluţii posibile se află în intervalul de parcurgere al axelor rotative.
2. Dacă sunt, TNC selectează cea mai scurtă soluţie posibilă.
3. Dacă există doar o soluţie în intervalul de avans transversal, TNC va selecta această soluţie
4. Dacă niciuna dintre soluţii nu se află în intervalul de parcurgere, TNC afişează mesajul de eroare **Unghiul introdus nu este permis**.

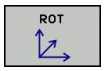
Dacă nu definiţi **SEQ,** TNC determină soluţia după cum urmează:

Exemplu de maşină cu masă rotativă C şi masă înclinată A.
Funcţie programată: PLAN SPAŢIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

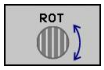
Limitator	Poziţia iniţială	SEQ	Poziţie a axei rezultată
Fără	A+0, C+0	neprog.	A+45, C+90
Fără	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Fără	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Fără	A+0, C-105	neprog.	A–45, C–90
Fără	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Fără	A+0, C–105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	neprog.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Mesaj de eroare
Fără	A+0, C-135	+	A+45, C+90

Selectarea tipului de transformare (înregistrare opţională)

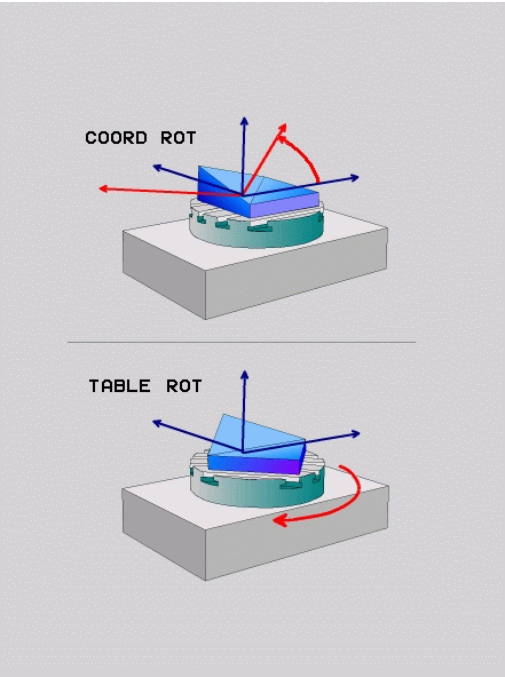
La maşinile cu mese rotative C, este disponibilă o funcţie pentru specificarea tipului de transformare:



- **COORD ROT** precizează faptul că funcţia PLAN ar trebui să rotească sistemul de coordonate numai la unghiul de înclinare definit. Masa rotativă nu este deplasată; compensarea este pur matematică.



- **ROT MASĂ** precizează faptul că funcţia PLAN ar trebui să poziţioneze masa rotativă în unghiul de înclinare definit. Compensarea rezultă din rotirea piesei de prelucrat.



! Când este utilizată funcţia **PLAN AXIAL**, funcţiile **COORD ROT** şi **TABLE ROT** nu sunt operabile.

Dacă folosiţi funcţia **ROT MASĂ** în combinaţie cu o rotire de bază şi un unghi de înclinare de 0, atunci TNC va înclina masa la unghiul definit în rotirea de bază.

11.3 Funcţii auxiliare pentru axe rotative

Viteză de avans în mm/min pe axele rotative A, B, C: M116 (opţiune software 1)

Comportamentul standard

TNC interpretează viteza de avans programată a unei axe rotative în grade/min (în programele în mm şi de asemenea în programele în inci). Viteza de avans depinde aşadar de distanţa de la centrul sculei la centrul axei rotative.

Cu cât devine mai mare distanţa, cu atât va fi mai mare viteza de avans la conturare.

Viteză de avans în mm/min pe axe rotative cu M116

Geometria maşinii trebuie să fie specificată de producătorul maşinii-unelte în descrierea cinematicii.

M116 funcţionează numai pe mese rotative. M116 nu poate fi utilizată cu capete pivotante. Dacă maşina dvs. este echipată cu o combinaţie masă/cap, TNC ignoră axele rotative ale capului pivotant.

M116 este, de asemenea, aplicată într-un plan de lucru înclinat activ şi în combinaţie cu M128 dacă aţi utilizat funcţia **M138** pentru a selecta axele rotative, consultaţi "Selectarea axelor înclinate: M138", Pagină 375. Apoi **M116** afectează doar acele axe rotative care nu au fost selectate cu **M138**.

TNC interpretează viteza de avans programată pe o axă rotativă în grade/min (sau în 1/10 inci/min). În acest caz, TNC calculează viteza de avans pentru bloc la începutul fiecărui bloc. Cu o axă rotativă, viteza de avans nu este modificată în timpul execuţiei blocului, chiar dacă scula se deplasează spre centrul axei rotative.

Efect

M116 este aplicată în planul de lucru. Pentru a reseta M116, introduceţi M117. M116 este anulată şi la încheierea programului.

M116 devine activă la începutul blocului.

Parcurgerea traseului mai scurt pe axe rotative: M126

Comportamentul standard

Comportamentul standard al TNC în timpul poziţionării axelor rotative este dependent de maşina-unealtă. Consultaţi manualul maşinii.

Comportamentul standard al TNC în timpul poziţionării axelor rotative al căror afişaj a fost redus la valori mai mici de 360° este decis de parametrul maşinii **shortestDistance** (300401). Parametrul maşinii defineşte dacă TNC trebuie să ia în considerare diferenţa dintre poziţia nominală şi cea actuală sau dacă TNC trebuie să aleagă de fiecare dată (chiar fără M126) traseul cel mai scurt până la poziţia programată. Exemple:

Poziţie reală	Poziţie nominală	Avans transversal
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

Comportament cu M126

Cu M126, TNC va deplasa axa pe traseul mai scurt, dacă reduceţi afişarea unei axe rotative la o valoare mai mică de 360°. Exemple:

Poziţie reală	Poziţie nominală	Avans transversal
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

Efect

M126 devine activă la începutul blocului.

Pentru a anula M126, introduceţi M127. La încheierea programului, M126 este anulată automat.

Reducerea afişării unei axe rotative la o valoare mai mică de 360°: M94

Comportamentul standard

TNC deplasează scula de la valoarea angulară curentă la valoarea angulară programată.

Exemplu:

Valoare unghiulară curentă:	538°
Valoare angulară programată:	180°
Distanţă reală de avans transversal:	-358°

Comportament cu M94

La începutul blocului, TNC reduce mai întâi valoarea angulară curentă la o valoare mai mică de 360° şi apoi deplasează scula la valoarea programată. Dacă sunt active mai multe axe rotative, M94 va reduce afişarea tuturor axelor rotative. Ca alternativă puteţi introduce o axă rotativă după M94. TNC reduce atunci numai afişarea acestei axe.

Exemplu de blocuri NC

Pentru a reduce afişarea tuturor axelor rotative active:

```
L M94
```

Pentru a reduce numai afişarea axei C:

```
L M94 C
```

Pentru a reduce afişarea tuturor axelor rotative active şi a deplasa apoi scula în axa C, la valoarea programată:

```
L C+180 FMAX M94
```

Efect

M94 este aplicată numai în blocul în care este programată.

M94 devine activă la începutul blocului.

Selectarea axelor înclinate: M138

Comportamentul standard

TNC execută M128 şi TCPM şi înclină planul de lucru numai pe acele axe pentru care producătorul maşinii unealtă a setat parametrii adecvaţi ai maşinii.

Comportament cu M138

TNC execută funcţiile de mai sus numai în acele axe înclinate pe care le-aţi definit utilizând M138.

Dacă limitaţi numărul de axe înclinate cu ajutorul funcţiei **M138**, posibilităţile de înclinare ale maşinii dvs. ar putea fi, la rândul lor, limitate.

Efect

M138 devine activă la începutul blocului.

Puteţi reseta M138 reprogramând-o fără a introduce nicio axă.

Exemplu de blocuri NC

Efectuaţi funcţiile menţionate mai sus numai în axa înclinată C:

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```

12

Operare manuală şi setare

12.1 Pornirea, oprirea

Pornirea

Pornirea şi traversarea punctelor de referinţă pot varia în funcţie de maşina unealtă.
Consultaţi manualul maşinii.

Porniţi alimentarea electrică a TNC şi a maşinii. TNC afişează următorul dialog:

PORNIREA SISTEMULUI

- TNC a pornit

ALIMENTAREA CU ENERGIE ÎNTRERUPTĂ

CE

- Mesajul TNC pentru întreruperea alimentării cu energie - eliminaţi mesajul

COMPILAŢI UN PROGRAM PLC

- Programul PLC al TNC este compilat automat

TENSIUNE CC EXT. RELEU LIPSĂ

I

- Conectare la tensiunea CC externă. TNC verifică funcţionarea circuitului EMERGENCY STOP

OPERARE MANUALĂ
TRAVERSAREA PUNCTELOR DE REFERINŢĂ

I

- Traversaţi punctele de referinţă manual, în secvenţa descrisă: Pentru fiecare axă, apăsaţi butonul START al maşinii sau

X Y

- Depăşirea punctelor de referinţă în orice secvenţă: Apăsaţi şi menţineţi apăsat butonul de direcţionare a axei maşinii pentru fiecare axă până când punctul de referinţă este traversat

Dacă maşina este echipată cu dispozitive de codare absolută, puteţi omite deplasarea peste punctele de referinţă. În acest caz, TNC este gata de funcţionare imediat după pornirea alimentării electrice a sistemului de control al maşinii.

TNC este gata de funcţionare în modul Operare manuală.

Punctele de referinţă trebuie traversate numai dacă axele maşinii vor fi mutate. Dacă intenţionaţi numai să editaţi sau să testaţi programe, puteţi selecta modurile de operare Programare şi editare sau Rulare test imediat după pornirea alimentării electrice a sistemului de control.

Puteţi traversa ulterior punctele de referinţă apăsând tasta soft DEPĂŞIRE REFERINŢĂ în modul Operare manuală.

Traversarea punctului de referinţă într-un plan de lucru înclinat

Pericol de coliziune!
Asiguraţi-vă că valorile unghiurilor introduse în meniul pentru planul de lucru înclinat se potrivesc cu unghiurile efective ale axei înclinate.
Dezactivaţi funcţia „Înclinare plan de lucru” înainte de a traversa punctele de referinţă. Asiguraţi-vă că nu are loc nicio coliziune. Retrageţi scula din poziţia actuală mai întâi, dacă este nevoie.

TNC activează automat planul de lucru înclinat dacă această funcţie a fost activată când a fost oprit controlul. Apoi TNC deplasează axele din sistemul de coordonate înclinat când este apăsata tasta de direcţionare a axelor. Poziţionaţi scula astfel încât să fie expus pericolul de coliziune în timpul traversării ulterioare a punctelor de referinţă. Pentru a traversa punctele de referinţă, trebuie să dezactivaţi funcţia „Înclinare plan de lucru”, consultaţi "Pentru activarea înclinării manuale:", Pagină 429.

Dacă utilizaţi această funcţie, atunci, pentru dispozitive de codare neabsolută, trebuie să confirmaţi poziţiile axelor rotative, pe care TNC le afişează într-o fereastră contextuală. Poziţia afişată reprezintă ultima poziţie activă a axelor rotative dinainte de oprire.

Dacă una dintre cele două funcţii active anterior este activă şi acum, butonul NC START nu are nicio funcţie. TNC emite un mesaj de eroare corespunzător.

Oprirea

Pentru a evita pierderea datelor la oprire, trebuie să opriţi sistemul de operare al TNC după cum urmează:

- Selectaţi modul Operare manuală

- Selectaţi funcţia pentru oprire, confirmaţi din nou cu tasta soft DA
- Când TNC afişează mesajul **NOW IT IS SAFE TO TURN POWER OFF** într-o fereastră contextuală, puteţi opri alimentarea cu energie a TNC

Atenţie: Se pot pierde date!

Oprirea neadecvată a dispozitivului TNC poate determina pierderea de date!

Reţineţi că apăsarea tastei END după oprirea sistemului de control determină repornirea acestuia. Oprirea în timpul unei reporniri poate determina de asemenea pierderea datelor!

12.2 Mutarea axelor maşinii

Notă

Avansul transversal cu butoanele de direcţionare ale axei maşinii poate varia în funcţie de maşina unealtă. Consultaţi manualul maşinii.

Mutarea axei cu butoanele de direcţionare a axei maşinii

- Selectaţi modul Operare manuală

- Apăsaţi butonul de direcţionare a axei maşinii şi menţineţi-l atâta timp cât doriţi să deplasaţi axa sau

- Deplasarea continuă a axei: Apăsaţi şi menţineţi apăsat butonul de direcţionare a axei maşinii, apoi apăsaţi butonul START al maşinii

- Pentru a opri axa, apăsaţi butonul STOP al maşinii.

Puteţi deplasa mai multe axe simultan cu aceste două metode. Puteţi modifica viteza de avans la care sunt traversate axele cu tasta soft F, consultaţi "Viteza broşei S, viteza de avans F şi funcţia auxiliară M", Pagină 392.

Poziţionarea incrementală pas cu pas

Cu poziţionarea incrementală pas cu pas puteţi deplasa axa unei maşini pe o distanţă presetată.

- Selectaţi modul Operare manuală sau Roată de mână el.

- Schimbaţi rândul de taste soft

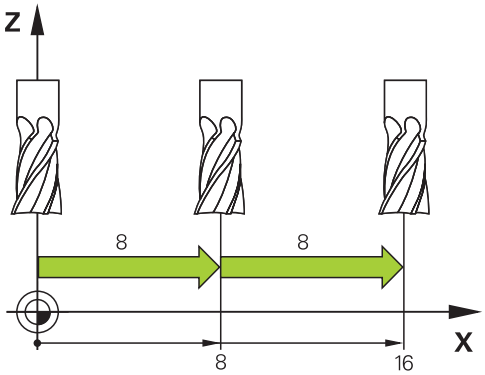
- Selectaţi poziţionarea incrementală pas cu pas: Setaţi tasta soft INCREMENT la PORNIT

INCREMENTARE PAS CU PAS =

- Introduceţi incrementul pas cu pas în mm şi confirmaţi cu tasta ENT

- Apăsaţi butonul de direcţionare a axei maşinii de câte ori doriţi

Valoarea maxim admisă pentru fiecare pas este de 10 mm.



Traversarea cu roţi de mână electronice

TNC acceptă deplasarea cu următoarele roţi de mână electronice noi:

- HR 520: Roată de mână compatibilă pentru conectare la HR 420 cu ecran, transfer de date prin cablu
- HR 550 FS: Roată de mână cu ecran, transmisie de date radio

Pe lângă aceasta, TNC este compatibilă în continuare cu roţile de mână cu cablu HR 410 (fără ecran) şi HR 420 (cu ecran).

Atenţie: Pericol pentru operator şi pentru roata de mână!

Toţi conectorii roţii de mână pot fi scoşi doar de personal de service autorizat, chiar dacă acest lucru este posibil fără niciun fel de unelte!

Asiguraţi-vă că roata de mână este conectată, înainte să porniţi maşina!

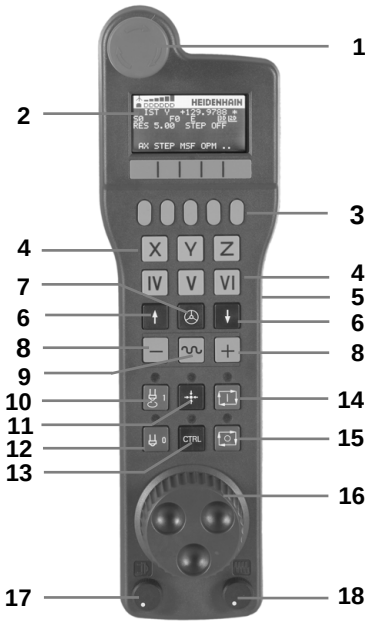
Dacă doriţi să operaţi maşina fără roata de mână, deconectaţi cablul de la maşină şi acoperiţi priza deschisă cu un capac!

Producătorul maşinii unelte poate pune la dispoziţie funcţii suplimentare pentru HR 5xx. Consultaţi manualul maşinii.

Roata de mână HR 5xx este recomandată dacă doriţi să utilizaţi suprapunerea cu roata de mână în funcţia axei virtuale consultaţi "Axa virtuală a sculei VT".

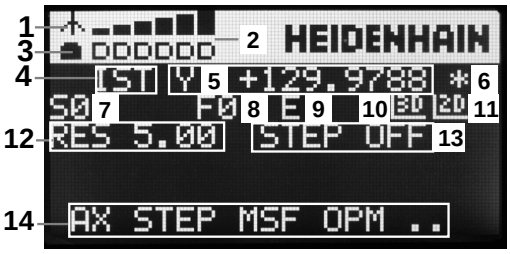
Roţile de mână HR 5xx portabile dispun de un ecran pe care TNC afişează informaţii. În plus, puteţi rula funcţii importante de configurare cu ajutorul tastelor soft ale roţii de mână, precum setarea originii sau introducerea şi rularea funcţiilor M.

Imediat ce apăsaţi tasta de activare a roţii de mână, aceasta activează roata de mână şi dezactivează panoul de control. Acest lucru este indicat de o fereastră contextuală de pe ecranul TNC.



1 Buton OPRIRE DE URGENŢĂ
2 Afişajul roţii de mână pentru afişarea stării şi selectarea funcţiilor, pentru informaţii suplimentare, ""
3 Taste soft
4 Taste de selectare a axei; pot fi schimbate de producătorul maşinii, în funcţie de configuraţia axei
5 Tastă permisivă
6 Taste săgeţi pentru definirea sensibilităţii roţii de mână
7 Tastă de activare a roţii de mână
8 Tastă pentru direcţia de parcurgere pe axa selectată
9 Tastă suprapunere avans transversal rapid pentru direcţie
10 Activare broşă (funcţie dependentă de maşină, tasta poate fi schimbată de producătorul maşinii)
11 Tastă „Creare bloc NC” (funcţie dependentă de maşină, tasta poate fi schimbată de producătorul maşinii)
12 Dezactivare broşă (funcţie dependentă de maşină, tasta poate fi schimbată de producătorul maşinii)
13 Tastă CTRL pentru funcţii speciale (funcţie dependentă de maşină, tasta poate fi schimbată de producătorul maşinii)
14 NC start (funcţie dependentă de maşină, tasta poate fi schimbată de producătorul maşinii)
15 Oprire NC (funcţie dependentă de maşină, tasta poate fi schimbată de producătorul maşinii)
16 Roată de mână
17 Potenţiometru viteză broşă
18 Potenţiometru viteză de avans
19 Conectare prin cablu, nu este disponibilă pentru roata de mână wireless HR 550 FS

Ecran roată de mână



1 **Numai cu roata de mână wireless HR 550 FS**: Arată dacă roata de mână se află în staţia de conectare sau dacă funcţionarea wireless este activă
2 **Numai cu roata de mână wireless HR 550 FS:** Afişează puterea câmpului, 6 bare = puterea maximă a câmpului
3 **Numai cu roata de mână wireless HR 550 FS:** Afişează starea de încărcare a bateriei reîncărcabile, 6 bare = încărcată complet O bară se deplasează de la stânga la dreapta în timpul reîncărcării
4 **ACTL**: Tipul afişării poziţiei
5 **Y+129.9788**: Poziţia axei selectate
6 *****: STIB (control în operare); rularea programului a început sau axa este în mişcare
7 **S0:**: Viteză broşă curentă
8 **F0:** Viteza de avans la care se deplasează axa selectată
9 **E**: Mesaj de eroare
10 **3D**: Funcţia Plan de lucru înclinat este activă
11 **2D**: Funcţia Rotaţie de bază este activă
12 **RES 5.0:** Rezoluţie roată de mână activă. Distanţa de deplasare, în mm/rot (°/rot pentru axe rotative), a axei selectate pentru o rotaţie a roţii de mână
13 **STEP ON** sau **OFF:** Increment pas cu pas activ sau inactiv. Dacă funcţia este activă, TNC afişează, de asemenea, incrementarea pas cu pas activă
14 Rând de taste soft: Selectarea a diverse funcţii, descrise în secţiunile următoare

Caracteristici speciale ale roţii de mână wireless HR 550 FS

Din cauza diverselor surse potenţiale de interferenţă, o conexiune wireless nu este la fel de sigură ca şi o conexiune prin cablu. Înainte de să utilizaţi roata de mână wireless, trebuie să se verifice dacă sunt şi alţi utilizatori radio în apropierea maşinii. Verificarea prezenţei unor frecvenţe sau canale radio este recomandată pentru toate sistemele radio industriale.

Când HR 550 nu este necesară, puneţi-o întotdeauna în suportul pentru roata de mână. Astfel, vă puteţi asigura că acumulatorii roţii de mână sunt întotdeauna pregătiţi de utilizare datorită benzii de contact de pe partea posterioară a roţii de mână wireless şi cu ajutorul comenzii de reîncărcare şi că există o conexiune de contact directă pentru circuitul de oprire de urgenţă.

Dacă survine o eroare (întreruperea conexiunii radio, calitatea slabă a recepţiei, componentă defectă a roţii de mână), roata de mână reacţionează întotdeauna cu o oprire de urgenţă.

Citiţi notele privind configurarea roţii de mână wireless HR 550 FS consultaţi "Configuraţi roata de mână wireless HR 550 FS", Pagină 485

Atenţie: Pericol pentru operator şi pentru maşină!

Din motive de siguranţă, trebuie să opriţi roata de mână wireless şi suportul roţii de mână după un timp de funcţionare de cel mult 120 de ore, astfel încât TNC să poată rula un test funcţional la repornire!

Dacă utilizaţi mai multe maşini cu roţi de mână wireless în atelierul dvs., trebuie să marcaţi roţile de mână şi suporturile aferente, astfel încât asocierile dintre acestea să poată fi identificate în mod clar (de ex. cu etichete colorate sau cu numere). Marcajele de pe roata de mână wireless şi suportul roţii de mână trebuie să fie vizibile în mod clar utilizatorului!

Înainte de fiecare utilizare, asiguraţi-vă că roata de mână corectă pentru maşina dvs. este activă.

Roata de mână wireless HR 550 FS este dotată cu o baterie reîncărcabilă. Bateria este încărcată când introduceţi roata de mână în suport (consultaţi figura).

Puteţi opera HR 550 FS cu acumulatorul timp de 8 ore înainte ca aceasta să necesite o reîncărcare. Se recomandă, totuşi, să puneţi roata de mână în suportul său când nu o utilizaţi.

Imediat ce roata de mână este în suportul său, aceasta comută intern la operarea prin cablu. În acest mod, puteţi utiliza roata de mână chiar dacă aceasta ar fi complet descărcată. Funcţiile sunt aceleaşi ca la funcţionarea wireless.

Când roata de mână este complet descărcată, durează circa 3 ore până când este încărcată complet în suportul său.

Curăţaţi contactele **1** din suportul roţii de mână şi ale roţii de mână periodic pentru a asigura funcţionarea corespunzătoare a acestora.

Distanţa de transmisie este foarte largă. Dacă totuşi vă apropiaţi de marginea unei zone de transmisie, ceea ce este posibil în cazul maşinilor foarte mari, HR 550 FS vă avertizează din timp printr-o vibraţie de avertizare care este remarcată imediat. În acest caz trebuie să reduceţi distanţa până la suportul roţii de mână, în care este integrat receptorul radio.

Atenţie: Pericol pentru piesa de prelucrat şi pentru sculă!

Dacă funcţionarea fără întrerupere nu mai este posibilă în distanţa de transmisie, TNC declanşează automat o oprire de urgenţă. Aceasta se poate întâmpla, de asemenea, în timpul prelucrării. Încercaţi să staţi cât mai aproape posibil de suportul roţii de mână şi puneţi roata de mână în suportul său când nu o utilizaţi.

Dacă TNC a declanşat o oprire de urgenţă, trebuie să reactivaţi roata de mână. Procedaţi după cum urmează:

- Selectaţi modul de operare Programare şi editare
- Apăsaţi tasta MOD pentru a selecta funcţia MOD
- Parcurgeţi rândul de taste soft

CONFIG. ROATĂ FĂRĂ CABLU

- Selectaţi meniul de configurare pentru roata de mână wireless: Apăsaţi tasta soft CONFIGURARE ROATĂ DE MÂNĂ WIRELESS
- Faceţi clic pe butonul **Pornire roată de mână** pentru a reactiva roata de mână wireless
- Pentru a salva configuraţia şi a ieşi din meniul de configurare, apăsaţi butonul **END**

Modul de operare MOD include o funcţie pentru operarea şi configurarea iniţială a roţii de mână consultaţi "Configuraţi roata de mână wireless HR 550 FS", Pagină 485.

Selectarea axei care va fi mutată

Puteţi activa direct cu tastele axelor axele principale X, Y, Z şi alte trei axe definite de producătorul maşinii-unelte. Producătorul maşinii-unelte poate plasa, de asemenea, axa virtuală VT direct pe una dintre tastele libere pentru axe. Dacă axa virtuală VT nu este pe una dintre tastele de selectare a axei, procedaţi după cum urmează:

- Apăsaţi tasta soft F1 pentru roata de mână (**AX**): TNC afişează toate axele active pe afişajul roţii de mână. Axa activă curent clipeşte
- Selectaţi axa dorită cu tastele soft ale roţii de mână F1 (**->**) sau F2 (**<-**) şi confirmaţi cu tasta soft a roţii de mână F3 (**OK**)

Setarea sensibilităţii roţii de mână

Sensibilitatea roţii de mână defineşte distanţa de deplasare a unei axe pentru o rotaţie a roţii de mână. Nivelurile de sensibilitate sunt predefinite şi pot fi selectate cu tastele săgeţi ale roţii de mână (numai când pasul incremental nu este activ).

Niveluri de sensibilitate selectabile:
0,01/0,02/0,05/0,1/0,2/0,5/1/2/5/10/20 [mm/rotaţie sau grade/rotaţie]

Deplasarea axelor

- Activaţi roata de mână: Apăsaţi tasta roţii de mână de pe HR 5xx: Acum puteţi opera TNC doar prin HR5xx; TNC afişează o fereastră contextuală care conţine informaţii despre ecranul TNC
- Selectaţi modul de operare dorit prin intermediul tastei soft OPM, dacă este cazul

- Dacă este necesar, apăsaţi şi menţineţi apăsat butonul permisiv

- Utilizaţi roata de mână pentru a selecta axa pe care doriţi să o deplasaţi. Selectaţi axele suplimentare prin intermediul tastei soft, dacă este necesar

- Deplasaţi axa selectată în direcţia pozitivă sau

- Deplasaţi axa activă în direcţie negativă

- Dezactivaţi roata de mână: Apăsaţi tasta roţii de mână de pe HR 5xx : Acum puteţi opera TNC din nou prin intermediul panoului de operare

Setările potenţiometrului

Potenţiometrele panoului de operare al maşinii rămân active după activarea roţii de mână. Dacă doriţi să utilizaţi potenţiometrele de pe roata de mână, efectuaţi următorii paşi:

- Apăsaţi tastele CTRL şi Roată de mână de pe HR 5xx. TNC afişează meniul de taste soft pentru selectarea potenţiometrelor de pe ecranul roţii de mână
- Apăsaţi tasta soft HW pentru a activa potenţiometrele roţii de mână

Dacă aţi activat potenţiometrele pe roata de mână, trebuie să reactivaţi potenţiometrele panoului de operare al maşinii înainte de a deselecta roata de mână. Procedaţi după cum urmează:

- Apăsaţi tastele CTRL şi Roată de mână de pe HR 5xx. TNC afişează meniul de taste soft pentru selectarea potenţiometrelor de pe ecranul roţii de mână
- Apăsaţi tasta soft KBD pentru a activa potenţiometrele panoului de operare al maşinii

Poziţionarea incrementală pas cu pas

Cu poziţionarea incrementală pas cu pas, TNC deplasează axa roţii de mână active la o distanţă presetată, definită de dvs.:

- Apăsaţi tasta soft F2 **(PAS)** a roţii de mână
- Activaţi poziţionarea incrementală pas cu pas: Apăsaţi tasta soft 3 (**ON**) a roţii de mână
- Selectaţi incrementul pas cu pas apăsând tasta F1 sau F2. Dacă apăsaţi şi menţineţi apăsată tasta respectivă, de fiecare dată când atinge o valoare zecimală 0, TNC creşte incrementul cu un factor de 10. Dacă, în plus, apăsaţi tasta CTRL, incrementul creşte la 1. Cel mai mic increment pas cu pas posibil este de 0,0001 mm. Cel mai mare posibil este de 10 mm
- Confirmaţi incrementul pas cu pas selectat cu tasta soft 4 **(OK)**
- Cu tastele + sau – ale roţii de mână, deplasaţi axa roţii de mână active în direcţia corespunzătoare

Introducerea funcţiilor auxiliare M

- Apăsaţi tasta soft F3 (**MSF**) a roţii de mână
- Apăsaţi tasta soft F1 (**M**) a roţii de mână
- Selectaţi numărul funcţiei M dorite apăsând tasta F1 sau F2
- Executaţi funcţia M cu tasta NC start

Introducerea vitezei S a broşei

- Apăsaţi tasta soft F3 (**MSF**) a roţii de mână
- Apăsaţi tasta soft F2 (**S**) a roţii de mână
- Selectaţi viteza dorită apăsând tasta F1 sau F2. Dacă apăsaţi şi menţineţi apăsată tasta respectivă, de fiecare dată când atinge o valoare zecimală 0, TNC creşte incrementul cu un factor de 10. Dacă, în plus, apăsaţi tasta CTRL, incrementul creşte la 1000
- Activaţi noua viteză S cu tasta NC start

Introducerea vitezei de avans F

- Apăsaţi tasta soft F3 (**MSF**) a roţii de mână
- Apăsaţi tasta soft F3 (**F**) a roţii de mână
- Selectaţi viteza de avans dorită apăsând tasta F1 sau F2. Dacă apăsaţi şi menţineţi apăsată tasta respectivă, de fiecare dată când atinge o valoare zecimală 0, TNC creşte incrementul cu un factor de 10. Dacă, în plus, apăsaţi tasta CTRL, incrementul creşte la 1000
- Confirmaţi noua viteză de avans F cu tasta soft F3 (**OK**) a roţii de mână

Setare origine

- Apăsaţi tasta soft F3 (**MSF**) a roţii de mână
- Apăsaţi tasta soft F4 (**PRS**) a roţii de mână
- Dacă este necesar, selectaţi axa pe care va fi setată originea.
- Resetaţi axa cu tasta soft F3 **(OK)** a roţii de mână sau, cu F1 şi F2, setaţi valoarea dorită şi confirmaţi cu F3 (**OK**). De asemenea, prin apăsarea tastei CTRL, puteţi creşte incrementul la 10

Schimbarea modurilor de operare

Cu tasta soft F4 **(OPM)** a roţii de mână, aceasta poate fi utilizată pentru a modifica modul de operare, în cazul în care starea curentă a controlului permite schimbarea modului.

- Apăsaţi tasta soft F4 (**OPM**) a roţii de mână
- Selectaţi modul de operare dorit cu tasta soft a roţii de mână
  - MAN: Operare manuală
    MDI: Poziţionarea cu introducerea manuală a datelor
    SGL: Rulare program, bloc unic
    RUN: Rulare program, secvenţă integrală

Generarea unui bloc L complet

Producătorul maşinii-unelte poate aloca orice funcţie tastei „Creare bloc NC” a roţii de mână Consultaţi manualul maşinii.

- Selectaţi modul de operare **Poziţionare cu MDI**
- Dacă este necesar, utilizaţi tastele cu săgeţi de pe tastatura TNC pentru a selecta blocul NC după care va fi introdus noul bloc L
- Activaţi roata de mână
- Apăsaţi tasta roţii de mână „Creare bloc NC”: TNC introduce un bloc L complet, ce conţine toate poziţiile axei, selectate prin funcţia MOD

Caracteristicile din modurile de operare Rulare program

În modurile de operare Rulare program puteţi utiliza următoarele funcţii:

- NC start (tasta NC-start a roţii de mână)
- NC stop (tasta NC-stop a roţii de mână)
- După ce a fost apăsată tasta NC-stop: Oprire internă (tastele soft **MOP** şi apoi **OPRIRE** ale roţii de mână)
- După ce a fost apăsată tasta NC-stop: Avans transversal manual pe axe (tastele soft **MOP** şi apoi **MAN** ale roţii de mână)
- Revenirea la contur, după ce axele au fost deplasate manual în timpul unei întreruperi de program (tastele soft **MOP** şi apoi **REPO** ale roţii de mână). Operarea se efectuează cu tastele soft ale roţii de mână, care funcţionează în mod similar cu tastele soft ale ecranului de control, consultaţi "Revenirea la contur", Pagină 461
- Comutatorul de pornire/oprire pentru funcţia Plan de lucru înclinat (tastele soft **MOP** şi apoi **3D** ale roţii de mână)

12.3 Viteza broşei S, viteza de avans F şi funcţia auxiliară M

Aplicaţie

În modurile Operare manuală şi Roată de mână el., puteţi introduce viteza broşei S, viteza de avans F şi funcţiile auxiliare M cu tastele soft. Funcţiile auxiliare sunt descrise în capitolul 7 „Programarea: Funcţiile auxiliare”.

Producătorul maşinii unelte determină funcţiile auxiliare M disponibile pe sistemul dvs. de control şi efectul acestora.

Introducerea valorilor

Viteza S a broşei, funcţiile auxiliare M

S

- Pentru a introduce viteza broşei: Apăsaţi tasta soft S

VITEZĂ BROŞĂ S=

I

- Introduceţi **1000** (viteza broşei) şi confirmaţi cu butonul START al maşinii.

Viteza S a broşei cu valoarea rpm introdusă este pornită cu funcţia auxiliară M. Procedaţi în mod asemănător pentru a introduce o funcţie auxiliară M.

Viteză de avans F

După ce aţi introdus o viteză de avans F, trebuie să confirmaţi înregistrarea cu tasta ENT în loc de butonul START al maşinii.

Următoarele sunt valabile pentru viteza de avans F:

- Dacă introduceţi F=0, este utilizată cea mai mică viteză de avans din parametrul maşinii **manualFeed**.
- Dacă viteza de avans introdusă depăşeşte valoarea din parametrul **maxFeed**, este valabilă valoarea parametrului.
- Valoarea F nu se pierde în timpul întreruperii alimentării cu energie

Reglarea vitezei broşei şi a vitezei de avans

Cu mânerele de prioritate puteţi varia viteza S a broşei şi viteza de avans F de la 0% la 150% din valoarea setată.

Cadranul de prioritate pentru viteza broşei este activ numai pentru maşini cu acţionare variabilă infinită a broşei.

12.4 Setarea originii fără un palpator 3-D

Notă

Setarea originii cu un palpator 3-D: consultaţi "Setarea originii cu palpatorul 3D ", Pagină 416.

Pentru a fixa originea, setaţi afişajul de poziţie al TNC la coordonatele unei poziţii cunoscute de pe piesa de prelucrat.

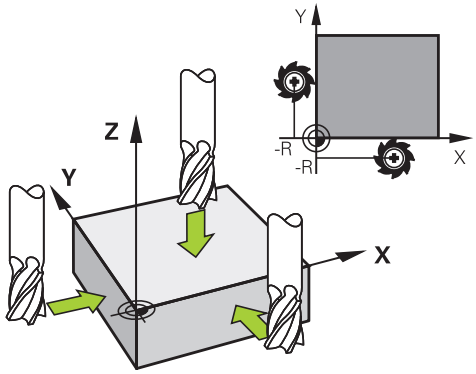
Pregătire

- Fixaţi şi aliniaţi piesa de prelucrat
- Introduceţi scula zero cu rază cunoscută în broşă
- Asiguraţi-vă că TNC afişează valorile poziţiei efective

Presetarea piesei de prelucrat cu tastele axei

Măsură de protecţie

Dacă suprafaţa piesei de prelucrat nu trebuie zgâriată, puteţi întinde peste aceasta o lamelă de metal de o grosime d cunoscută. Apoi introduceţi o valoare pentru originea axei sculei mai mare cu d decât cea dorită.



- Selectaţi modul **OPERARE MANUALĂ**
- Deplasaţi încet scula, până când atinge (zgârie) suprafaţa piesei de prelucrat
- Selectaţi axa

SETARE ORIGINE Z=

- Setaţi afişajul la o poziţie cunoscută a piesei de prelucrat (aici, 0) sau introduceţi grosimea d a lamelei. În axa sculei, decalaţi raza sculei

Repetaţi procesul pentru celelalte axe.

Dacă utilizaţi o sculă presetată, setaţi afişajul axei sculei la lungimea L a sculei sau introduceţi suma Z=L+d.

TNC salvează automat setarea originii cu tastele de axe în linia 0 a tabelului de prestări.

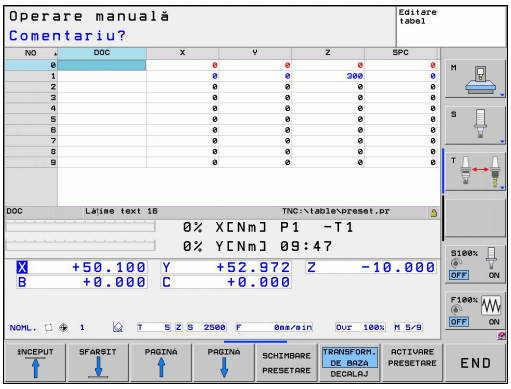
Gestionarea originii cu tabelul de presetări

Este obligatoriu să utilizaţi tabelul de presetări dacă:

- Maşina dvs. este echipată cu axe rotative (masă înclinabilă sau cap pivotant) şi lucraţi cu funcţia pentru înclinarea planului de lucru
- Maşina dvs. este echipată cu un sistem pentru schimbarea capului broşei
- Până în prezent aţi lucrat cu sisteme TNC de control mai vechi cu tabele de origine REF
- Doriţi să prelucraţi piese de prelucrat identice care sunt aliniate diferit

Tabelul de presetări poate conţine un număr nelimitat de linii (origini). Pentru a optimiza dimensiunea fişierului şi viteza de procesare, este recomandabil să utilizaţi numai liniile de care aveţi nevoie pentru gestionarea originii.

Din motive de siguranţă, liniile noi pot fi introduse numai la sfârşitul tabelului de presetări.



Salvarea originilor în tabelul de presetări

Tabelul de presetări se numeşte **PRESET.PR** şi este salvat în directorul **TNC:\table**. **PRESET.PR** este editabil în modurile **Operare manuală** şi **Roată de mână electronică** numai dacă a fost apăsată tasta soft **CHANGE PRESET**.

Este permisă copierea tabelului de presetări într-un alt director (copie de rezervă a datelor). Liniile care au fost scrise de producătorul maşinii unelte sunt de asemenea protejate întotdeauna la scriere în tabelele copiate. Prin urmare, nu le puteţi edita.

Nu schimbaţi niciodată numărul de linii din tabelele copiate! Acest lucru ar putea determina apariţia de probleme la reactivarea tabelului.

Pentru a activa tabelul de presetări care a fost copiat în alt director, trebuie să-l copiaţi din nou în directorul **TNC:**\table\.

Există mai multe metode de salvare a originilor şi/sau a rotaţiilor de bază în tabelul de presetări:

- Prin intermediul ciclurilor de palpare din modul **Operare manuală** sau **Roată de mână electronică** (consultaţi Capitolul 14)
- Prin intermediul ciclurilor de palpare 400 până la 402 şi 410 până la 419, în modul automat (consultaţi Manualul utilizatorului, Cicluri, Capitolele 14 şi 15)
- Introducere manuală (consultaţi descrierea de mai jos)

Rotaţiile de bază din tabelul de presetări rotesc sistemul de coordonate în jurul presetării, care este afişată în aceeaşi linie cu rotaţia de bază.

Amintiţi-vă să vă asiguraţi că poziţia axelor înclinate corespunde cu valorile corespunzătoare ale meniului 3-D ROT la setarea originii. Ca urmare:

- Dacă funcţia „Înclinare plan de lucru" nu este activă, afişajul poziţiei pentru axele rotative trebuie să fie egal cu 0° (setaţi axele rotative la zero, dacă este necesar).
- Dacă funcţia „Înclinare plan de lucru" este activă, afişajele poziţiei pentru axele rotative trebuie să corespundă cu unghiurile introduse în meniul 3D ROT.

Linia 0 din tabelul de presetări este protejată la scriere. În linia 0, TNC salvează întotdeauna ultima origine setată manual, prin intermediul tastelor axei sau a tastelor soft. Dacă originea setată manual este activă, TNC afişează textul **PR MAN(0)** pe afişajul de stare.

Salvarea manuală a originilor în tabelul de presetări

Pentru a seta originile în tabelul de presetări, efectuaţi următorii paşi:

- Selectaţi modul **OPERARE MANUALĂ**
- Deplasaţi încet scula până când atinge (zgârie) suprafaţa piesei de prelucrat sau poziţionaţi corespunzător cadranul de măsurare
- Afişarea tabelului de presetări: TNC deschide tabelul de presetări şi setează cursorul în rândul activ din tabel
- Selectaţi funcţiile pentru introducerea valorilor presetate: TNC afişează posibilităţile disponibile pentru intrare în rândul de taste soft. Consultaţi tabelul de mai jos pentru o descriere a posibilităţilor de introducere
- Selectaţi linia pe care doriţi s-o modificaţi din tabelul de presetări (numărul liniei este numărul presetării)
- Dacă este cazul, selectaţi coloana (axa) pe care doriţi s-o modificaţi din tabelul de presetări
- Utilizaţi tastele soft pentru a selecta una dintre posibilităţile de introducere disponibile (consultaţi tabelul următor)

Funcţie	Tastă soft
Transferul direct al poziţiei actuale a sculei (cadranul de măsurare) ca noua origine: Această funcţie stochează numai originea pe axa evidenţiată momentan	
Alocaţi orice valoarea poziţiei efective a sculei (cadranul de măsurare): Această funcţie stochează originea pe axa pusă în evidenţă. Introduceţi valoarea dorită în fereastra contextuală	INTROD. PRESETARE NOUĂ
Deplasarea incrementală a originii stocate deja în tabel: Această funcţie stochează originea pe axa pusă în evidenţă. Introduceţi valoarea corectivă dorită cu semnul corect în fereastra contextuală. Daca este activă afişarea în inch: Introduceţi valoarea în inch şi TNC va converti valorile la mm	CORECTARE PRESETARE

Funcţie	Tastă soft
Introducerea directă a decalării de origine noi, fără calculul cinematicii (specifică axei). Utilizaţi această funcţie numai dacă maşina dvs. este echipată cu o masă rotativă şi doriţi să setaţi originea în centrul acesteia, introducând valoarea 0. Această funcţie salvează numai originea din axa evidenţiată în momentul respectiv. Introduceţi valoarea dorită în fereastra contextuală. Daca este activă afişarea în inch: Introduceţi valoarea în inch şi TNC va converti valorile la mm	EDITARE CÂMP CURENT
Selectaţi vizualizarea BASIC TRANSFORMATION/AXIS OFFSET. Vizualizarea BASIC TRANSFORMATION afişează coloanele X, Y şi Z. În funcţie de maşină, coloanele SPA, SPB şi SPC sunt afişate suplimentar. Aici TNC salvează rotaţia de bază (pentru axa Z a sculei, TNC utilizează coloana SPC). Vizualizarea OFFSET afişează valorile de decalare pentru presetare	TRANSFORM. DE BAZĂ DECALAJ
Scriere origine activă într-o linie selectabilă din tabel: Această funcţie salvează originea pe toate axele şi apoi activează automat rândul adecvat din tabel. Daca este activă afişarea în inch: Introduceţi valoarea în inch şi TNC va converti valorile la mm	SALVARE PRESETARE

Editarea tabelului de presetări

Funcţie de editare în modul tabel	Tastă soft
Selectare început tabel	ÎNCEPUT
Selectare sfârşit tabel	SFÂRSIT
Selectare pagină anterioară în tabel	PAGINĂ
Selectare pagină următoare în tabel	PAGINĂ
Selectare funcţii pentru intrare presetată	SCHIMBARE PRESETARE
Afişarea selecţiei „Basic Transformation/Axis Offset"	TRANSFORM. DE BAZĂ DECALAJ
Activare origine pentru linia selectată din tabelul de presetări	ACTIVARE PRESETARE
Adăugare număr de linii introduse la sfârşitul tabelului (al 2-lea rând de taste soft)	ADAUGARE N LINII
Copiere câmp evidenţiat (al 2-lea rând de taste soft)	COPIERE CÂMP
Inserare câmp copiat (al 2-lea rând de taste soft)	LIPIRE CÂMP
Resetare rând selectat: TNC introduce - în toate coloanele (al 2-lea rând de taste soft)	RESETARE LINIE
Introducere o singură linie la sfârşitul tabelului (al 2-lea rând de taste soft)	INSERARE LINIE
Ştergere o singură linie de la sfârşitul tabelului (al 2-lea rând de taste soft)	ŞTERGERE LINIE

Activarea unei origini din tabelul de presetări în modul Operare Manuală

Când activaţi o origine din tabelul de presetări, TNC resetează decalarea de origine activă, oglindirea, rotaţia şi factorul de scalare.

Totuşi, o transformare de coordonate programată cu ciclul 19 Plan de lucru înclinat sau cu funcţia PLAN rămâne activă.

- Selectaţi modul **OPERARE MANUALĂ**
- Afişaţi tabelului de presetări
- Selectaţi numărul originii pe care doriţi s-o activaţi sau
- Cu tasta GOTO, selectaţi numărul originii pe care doriţi să o activaţi. Confirmaţi cu tasta ENT
- Activaţi originea
- Confirmaţi activarea originii. TNC setează afişarea şi - dacă este definită - rotaţia de bază
- Ieşiţi din tabelului de presetări

Activarea decalării de origine din tabelul de presetări, într-un program NC

Pentru a activa origini din tabelul de presetări în timpul rulării unui program, utilizaţi ciclul 247. În ciclul 247 definiţi numărul originii pe care doriţi să o activaţi (consultaţi Manualul utilizatorului, Cicluri, Ciclul 247 SETARE DE ORIGINE).

12.5 Utilizarea palpatoarelor 3D

Prezentare generală

Următoarele cicluri de palpator sunt disponibile în modul Operare manuală:

HEIDENHAIN oferă garanţie pentru funcţia ciclurilor de palpare numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN.

TNC trebuie să fie pregătit special de către producătorul maşinii pentru utilizarea unui palpator 3-D. Consultaţi manualul maşinii.

Funcţie	Tastă soft	Pagina
Calibrarea lungimii efective	CALIBR L	409
Calibrarea razei efective	CALIBR R	410
Măsurarea unei rotaţii de bază cu ajutorul unei linii	PALPARE ROT	414
Setarea originii în orice axă	PALPARE POS	416
Setarea unui colţ ca origine	PALPARE P	417
Setarea unui centru de cerc ca origine	PALPARE CC	419
Setarea liniei centrale ca origine	PALPARE	421
Gestionarea datelor sistemului de palpare	TASTSYST. PALPATOARE	Consultaţi Manualul utilizatorului pentru cicluri

Pentru mai multe informaţii despre tabelul de palpatoare, consultaţi Manualul de utilizare pentru programarea ciclurilor.

Funcţii în ciclurile de palpator

Tastele soft care se utilizează pentru selectarea direcţiei de palpare sau a rutinei de palpare sunt afişate în ciclurile de palpator manuale. Tastele soft afişate variază în funcţie de ciclul respectiv:

Tastă soft	Funcţie
X +	Selectaţi direcţia de palpare
	Capturaţi poziţia reală
	Palpaţi gaura (cercul interior) automat
	Palpaţi prezonul (cercul exterior) automat

Rutină automată de palpare pentru găuri şi prezoane

> **!** Dacă utilizaţi o funcţie pentru palparea automată a unui cerc, TNC poziţionează automat palpatorul în punctele de palpare respective. Asiguraţi-vă că apropierea de poziţii se poate realiza fără coliziune.

Dacă utilizaţi o rutină de palpare pentru palparea automată a unei găuri sau a unui prezon, TNC deschide un formular cu câmpurile de intrare necesare.

Câmpuri de intrare în formularele Măsurare prezon şi Măsurare gaură

Câmp de introducere	Funcţie
Diametru prezon? sau **Diametru gaură?**	Diametrul contactului palpatorului (opţional pentru găuri)
Spaţiu de siguranţă?	Distanţa la contactul palpatorului în plan
Creştere înălţime de degajare?	Poziţionarea palpatorului în direcţia axei broşei (pornind de la poziţia curentă)
Unghi pornire?	Unghi pentru prima operaţie de palpare (0° = Direcţie pozitivă a axei principale, respectiv în X + pentru axa broşei Z). Toate celelalte unghiuri de palpare derivă din numărul punctelor de palpare.
Număr de puncte de palpare?	Număr de operaţii de palpare (de la 3 la 8)
Lungime unghiulară?	Palparea unui cerc complet (360°) sau a unui segment de cerc (lungime unghiulară < 360°)

Poziţionaţi palpatorul aproximativ în centrul găurii (cerc interior) sau în apropierea primului punct de palpare de pe prezon (cerc exterior) şi selectaţi tasta soft pentru prima direcţie de palpare. După ce apăsaţi pe butonul START al maşinii pentru a începe ciclul palpatorului, TNC execută automat toate mişcările de prepoziţionare şi operaţiile de palpare.

TNC poziţionează palpatorul în punctele de palpare individuale, ţinând cont de spaţiul de siguranţă. Dacă s-a definit un spaţiu de siguranţă, TNC poziţionează în prealabil palpatorul la înălţimea de degajare pe axa broşei.

TNC se apropie de poziţie cu viteza de avans **FMAX** definită în tabelul palpatorului. Viteza de avans de palpare definită **F** este utilizată pentru operaţia de palpare curentă.

Înainte de începerea rutinei de palpare automată, trebuie să prepoziţionaţi palpatorul în apropierea primului punct de palpare. Decalaţi palpatorul cu o distanţă aproximativ egală cu spaţiul de siguranţă (valoarea din tabelul palpatorului + valoarea din formularul de introducere) în sens opus direcţiei de palpare.

Pentru un cerc interior cu un diametru mare, TNC poate, de asemenea, să prepoziţioneze palpatorul pe un arc de cerc la viteza de avans de poziţionare FMAX. Pentru aceasta, este necesară introducerea valorii unui spaţiu de siguranţă pentru prepoziţionare şi a diametrului găurii în formularul de introducere. Poziţionaţi palpatorul în interiorul orificiului, într-o poziţie decalată faţă de perete cu aproximativ valoarea spaţiului de siguranţă. Pentru prepoziţionare, reţineţi unghiul de pornire pentru prima operaţie de palpare (la un unghi de 0°, TNC palpează în direcţia pozitivă a axei principale).

Selectarea ciclurilor palpatorului

- Selectaţi modul Operare manuală sau modul de operare Roată de mână electronică

- Selectaţi funcţiile palpatorului apăsând tasta soft PALPATOR. TNC afişează taste soft suplimentare (consultaţi tabelul de prezentare).

- Selectaţi ciclul palpatorului apăsând tasta soft corespunzătoare, de exemplu POZIŢIE PALPARE, pentru ca TNC să afişeze meniul asociat

Când selectaţi o funcţie de palpare manuală, TNC deschide un formular în care sunt afişate toate datele necesare. Conţinutul formularelor depinde de funcţia respectivă.

De asemenea, puteţi introduce valori în unele câmpuri. Folosiţi tastele cursor pentru a vă deplasa la câmpul de introducere dorit. Puteţi poziţiona cursorul numai în câmpurile care pot fi editate. Câmpurile care nu pot fi editate apar estompate.

Înregistrarea valorilor măsurate din ciclurile palpatorului

TNC trebuie să fie pregătit special de producătorul maşinii-unelte pentru utilizarea acestei funcţii. Consultaţi manualul maşinii.

După executarea oricărui ciclu de palpator selectat, TNC afişează tasta soft SCRIERE JURNAL ÎN FIŞIER. Dacă apăsaţi această tastă soft, TNC va înregistra valorile curente determinate în ciclul de palpator activ.

Dacă stocaţi rezultatele măsurătorii, TNC creează fişierul text TCHPRMAN.TXT. Dacă nu definiţi un anumit traseu în parametrul maşinii **fn16DefaultPath**, TNC va stoca fişierul TCHPRMAN.TXT în directorul principal **TNC:**\.

Când apăsaţi tasta soft SCRIERE JURNAL ÎN FIŞIER, fişierul TCHPRMAN.TXT nu trebuie să fie activ în modul de operare **Programare**. În caz contrar, TNC va afişa un mesaj de eroare.

TNC stochează datele măsurate numai în fişierul TCHPRMAN.TXT. Dacă executaţi mai multe cicluri de palpator consecutiv şi doriţi să stocaţi datele măsurătorii, trebuie să faceţi o copie de rezervă a datelor stocate în TCHPRMAN.TXT între ciclurile individuale, copiind sau redenumind fişierul.

Formatul şi conţinutul fişierului TCHPRMAN.TXT sunt presetate de producătorul maşinii-unelte.

Scrierea valorilor măsurate din ciclurile palpatorului într-un tabel de origini

Utilizaţi această funcţie dacă doriţi să salvaţi valorile măsurate în sistemul de coordonate al piesei de prelucrat. Dacă doriţi să salvaţi valorile măsurate în sistemul de coordonate al maşinii (coordonate REF), apăsaţi tasta soft INTRODUCERE ÎN TABELUL DE PRESETĂRI, consultaţi "Scrierea valorilor măsurate din ciclurile de palpator în tabelul de presetări", Pagină 407.

Cu tasta soft INTRODUCERE ÎN TABEL DE ORIGINI, TNC poate scrie valorile măsurate în timpul unui ciclu de palpator într-un tabel de origini:

- Selectaţi orice funcţie de palpare
- Introduceţi coordonatele dorite ale originii în casetele de introducere corespunzătoare (în funcţie de ciclul rulat al palpatorului)
- Introduceţi numărul originii în caseta de introducere **Număr în tabel=**
- Apăsaţi tasta soft INTRODUCERE ÎN TABEL DE ORIGINI. TNC salvează originea în tabelul de origine indicat, sub numărul introdus

Scrierea valorilor măsurate din ciclurile de palpator în tabelul de presetări

Utilizaţi această funcţie dacă doriţi să salvaţi valorile măsurate în sistemul de coordonate al maşinii (coordonate REF). Dacă doriţi să salvaţi valorile măsurate în sistemul de coordonate al piesei de prelucrat, apăsaţi tasta soft INTRODUCERE ÎN TABEL DE ORIGINIconsultaţi "Scrierea valorilor măsurate din ciclurile palpatorului într-un tabel de origini", Pagină 406.

Cu tasta soft INTRODUCERE ÎN TABEL DE PRESETĂRI, TNC poate scrie valorile măsurate în timpul unui ciclu palpator în tabelul de presetări. Valorile măsurate sunt stocate în funcţie de sistemul de coordonate al maşinii (coordonate REF). Tabelul de presetări se numeşte PRESET.PR şi este salvat în directorul TNC:\table\.

- Selectaţi orice funcţie de palpare
- Introduceţi coordonatele dorite ale originii în casetele de introducere corespunzătoare (în funcţie de ciclul rulat al palpatorului)
- Introduceţi numărul presetat în caseta de introducere **Număr în tabel:**
- Apăsaţi tasta soft INTRODUCERE ÎN TABEL DE PRESETĂRI. TNC salvează originea în tabelul de presetări sub numărul introdus

12.6 Calibrarea unui palpator 3D cu declanşator

Introducere

Pentru a specifica cu precizie punctul efectiv de declanşare a unui palpator 3-D trebuie să calibraţi palpatorul, în caz contrar NTC nu poate furniza rezultate de măsurare precise.

Calibraţi întotdeauna palpatorul în cazurile următoare:

- Dare în exploatare
- Rupere tijă
- Schimbare tijă
- Schimbare în viteza de avans pentru palpare
- Neregularităţi cauzate, de exemplu, când maşina se supraîncălzeşte
- Schimbarea axei sculei active

La apăsarea pe tasta soft OK după calibrare, valorile de calibrare se aplică palpatorului activ. Datele actualizate ale sculei devin imediat operaţionale, nefiind necesară o nouă apelare a sculei.

În timpul calibrării, TNC găseşte lungimea „efectivă" a tijei şi raza „efectivă" a vârfului bilei. Pentru a calibra palpatorul 3-D, fixaţi un inel de reglare sau un prezon de înălţime şi rază cunoscute pe masa maşinii.

TNC asigură cicluri de calibrare pentru calibrarea lungimii şi a razei:

- Apăsaţi tasta soft PALPATOR

- Afişaţi ciclurile de calibrare: Apăsaţi pe CALIBRATE TS
- Selectaţi ciclul de calibrare

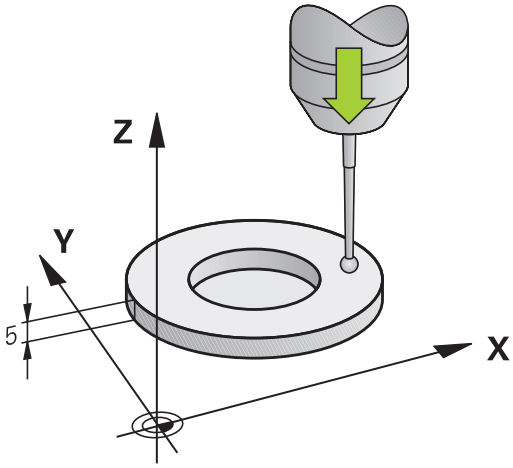
Ciclurile de calibrare ale TNC

Tastă soft	Funcţie	Pagină
TS CALIBR.	Calibrarea lungimii	409
CALIBR R	Măsuraţi raza şi decalajul centrului utilizând un inel de calibrare	410
CALIBR R	Măsuraţi raza şi decalajul centrului utilizând un prezon sau un ştift de calibrare	410
CALIBR	Măsuraţi raza şi decalajul centrului utilizând o sferă de calibrare	410

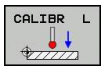
Calibrarea lungimii efective

HEIDENHAIN oferă garanţie pentru funcţia ciclurilor de palpare numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN.

Lungimea efectivă a palpatorului este întotdeauna raportată la originea sculei. Producătorul maşinii unelte defineşte, de obicei, vârful broşei ca origine a sculei.



- Setaţi originea în axa broşei, astfel încât, pentru tabelul de scule al maşinii-unelte, Z=0.



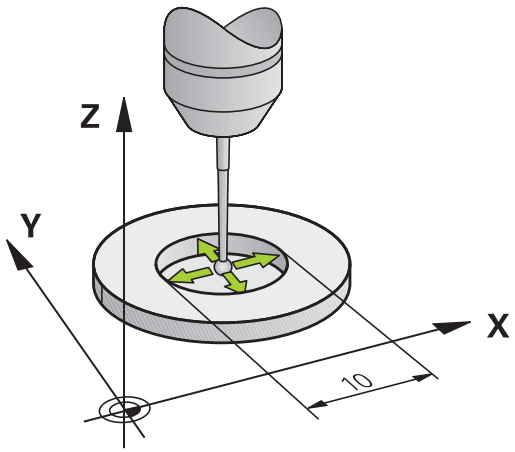
- Selectaţi funcţia de calibrare pentru lungimea palpatorului: Apăsaţi tasta soft CAL. L. TNC deschide o fereastră de meniu cu câmpuri de introducere
- Origine pentru lungime: Introduceţi înălţimea inelului de reglaj
- Unghi calculat broşă nou: Unghiul broşei care se utilizează la calibrare. TNC utilizează CAL_ANG din tabelul palpatorului ca valoare implicită. Dacă modificaţi valoarea, TNC salvează valoarea în tabelul palpatorului în timpul calibrării
- Deplasaţi palpatorul într-o poziţie chiar deasupra inelului de reglare
- Pentru a schimba direcţia de avans transversal (dacă este necesar), apăsaţi o tastă soft sau o tastă săgeată
- Pentru a palpa suprafaţa superioară a inelului de reglare, apăsaţi butonul START al maşinii
- Verificaţi rezultatele (modificaţi valorile, dacă este necesar)
- Apăsaţi tasta soft OK pentru ca valorile să devină operaţionale
- Apăsaţi tasta soft END pentru a finaliza funcţia de calibrare

Calibrarea razei efective şi compensarea abaterilor de aliniere ale centrului

HEIDENHAIN oferă garanţie pentru funcţia ciclurilor de palpare numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN.

Decalajul centrului poate fi determinat numai cu ajutorul unui palpator adecvat.

Dacă doriţi să calibraţi utilizând partea exterioară a unui obiect, trebuie să prepoziţionaţi palpatorul deasupra centrului sferei de calibrare sau a ştiftului de calibrare. Asiguraţi-vă că apropierea de punctele de palpare se poate realiza fără coliziune.



La calibrarea razei vârfului bilei, TNC execută o rutină de palpare automată. Pe durata primului ciclu de palpare, TNC determină centrul inelului sau al prezonului de calibrare (măsurare grosieră) şi poziţionează palpatorul în centru. Apoi, raza vârfului bilei este determinată în cursul procesului efectiv de calibrare (măsurare precisă). Dacă palpatorul permite palparea din orientări opuse, decalajul centrului este determinat pe durata unui alt ciclu.

Necesitatea orientării şi modul de orientare a palpatorului sunt deja definite în palpatoarele HEIDENHAIN. Alte palpatoare sunt configurate de producătorul maşinii-unelte.

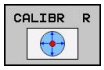
După introducerea palpatorului, este nevoie să-l aliniaţi cu axa broşei. Funcţia de calibrare poate determina decalajul dintre axa palpatorului şi axa broşei prin palpare din direcţii opuse (rotire cu 180°) şi poate calcula compensarea.

Rutina de calibrare variază în funcţie de modul de orientare a palpatorului:

- Nu este posibilă nicio orientare sau orientarea este posibilă într-o singură direcţie: TNC execută o măsurare aproximativă şi o măsurare precisă şi determină raza efectivă a vârfului bilei (coloana R din tool.t)
- Orientarea este posibilă în două direcţii (de ex., palpatoare HEIDENHAIN cu cablu): TNC execută o măsurare aproximativă şi una precisă, roteşte palpatorul cu 180° şi execută alte patru operaţii de palpare. Decalajul centrului (CAL_OF din tchprobe.tp) este determinat suplimentar faţă de rază, prin palparea din direcţii diferite.
- Orice orientare este posibilă (de ex., palpatoarele HEIDENHAIN cu infraroşu): Pentru rutina de palpare; consultaţi „orientare posibilă în două direcţii”.

Procedaţi după cum urmează pentru calibrarea manuală cu ajutorul unui inel de calibrare:

- ▶ În modul Operare manuală, poziţionaţi vârful bilei în interiorul orificiului inelului de reglare

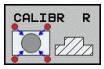


- ▶ Selectaţi funcţia de calibrare: Apăsaţi tasta soft CAL. R
- ▶ Introduceţi diametrul inelului de reglare
- ▶ Introduceţi spaţiul de siguranţă
- ▶ Unghi calculat broşă nou: Unghiul broşei care se utilizează la calibrare. TNC utilizează CAL_ANG din tabelul palpatorului ca valoare implicită. Dacă modificaţi valoarea, TNC salvează valoarea în tabelul palpatorului în timpul calibrării
- ▶ Începeţi procedura de palpare: Apăsaţi butonul START al maşinii. Palpatorul 3D palpează toate punctele de palpare din cadrul unei rutine automate de palpare şi calculează raza efectivă a vârfului bilei. Dacă este posibilă palparea din direcţii opuse, TNC calculează decalajul centrului
- ▶ Verificaţi rezultatele (modificaţi valorile, dacă este necesar)
- ▶ Apăsaţi tasta soft OK pentru ca valorile să devină operaţionale
- ▶ Apăsaţi tasta soft END pentru a finaliza funcţia de calibrare

Pentru a putea determina abaterile de aliniere ale centrului vârfului bilei, TNC trebuie să fie pregătit special de către producătorul maşinii. Consultaţi manualul maşinii.

Procedaţi după cum urmează pentru calibrarea manuală cu un prezon sau un ştift de calibrare:

- În modul Operare manuală, poziţionaţi vârful bilei deasupra centrului ştiftului de calibrare



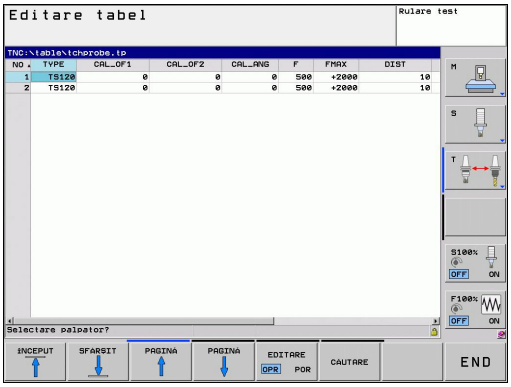
- Selectaţi funcţia de calibrare: Apăsaţi tasta soft CAL. R
- Introduceţi diametrul prezonului
- Introduceţi spaţiul de siguranţă
- Unghi calculat broşă nou: Unghiul broşei care se utilizează la calibrare. TNC utilizează CAL_ANG din tabelul palpatorului ca valoare implicită. Dacă modificaţi valoarea, TNC salvează valoarea în tabelul palpatorului în timpul calibrării
- Începeţi procedura de palpare: Apăsaţi butonul START al maşinii. Palpatorul 3D palpează toate punctele de palpare din cadrul unei rutine automate de palpare şi calculează raza efectivă a vârfului bilei. Dacă este posibilă palparea din direcţii opuse, TNC calculează decalajul centrului
- Verificaţi rezultatele (modificaţi valorile, dacă este necesar)
- Apăsaţi tasta soft OK pentru ca valorile să devină operaţionale
- Apăsaţi tasta soft END pentru a finaliza funcţia de calibrare

Pentru a putea determina abaterile de aliniere ale centrului vârfului bilei, TNC trebuie să fie pregătit special de către producătorul maşinii.

Consultaţi manualul maşinii.

Afişarea valorilor de calibrare

TNC salvează lungimea şi raza efective ale palpatorului în tabelul de scule. TNC salvează decalajul centrului vârfului bilei palpatorului în tabelul de palpatoare, în coloanele **CAL_OF1** (axa principală) şi **CAL_OF2** (axa secundară). Puteţi afişa valorile pe ecran, prin apăsarea tastei soft TABEL PALPATOR.



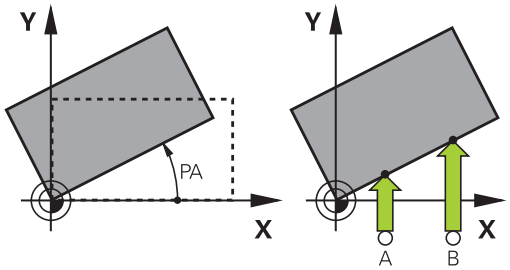
Asiguraţi-vă că aţi activat numărul de sculă corect înainte de a utiliza palpatorul, indiferent dacă doriţi să rulaţi ciclul palpator în modul automat sau în modul manual.

Pentru mai multe informaţii despre tabelul de palpatoare, consultaţi Manualul de utilizare pentru programarea ciclurilor.

12.7 Compensarea abaterii de aliniere cu palpatorul 3D

Introducere

HEIDENHAIN oferă garanţie pentru funcţia ciclurilor de palpare numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN.



TNC compensează electronic abaterea de aliniere a piesei de prelucrat, calculând o „rotaţie de bază".

În acest scop, TNC setează unghiul de rotaţie dorit, în funcţie de axa de referinţă din planul de lucru. Consultaţi figura din dreapta.

TNC salvează rotaţia de bază, în funcţie de axa sculei, în coloanele SPA, SPB sau SPC din tabelul de presetări.

Pentru a identifica rotaţia de bază, palpaţi două puncte pe suprafaţa laterală a piesei de prelucrat. Ordinea de palpare a punctelor nu este importantă. De asemenea, puteţi identifica rotaţia de bază în funcţie de găuri sau de prezoane.

Selectaţi direcţia de palpare perpendiculară pe axa de referinţă a unghiului când măsuraţi abaterea de aliniere a piesei de prelucrat.

Pentru a vă asigura că rotaţia de bază este calculată corect în timpul rulării programului, programaţi ambele coordonate ale planului de lucru în primul bloc de poziţionare.

Puteţi utiliza şi o rotaţie de bază în conjuncţie cu funcţia PLAN. În acest caz, activaţi mai întâi rotaţia de bază şi apoi funcţia PLAN.

De asemenea, puteţi activa o rotaţie de bază fără palparea unei piese de prelucrat. În acest scop, introduceţi o valoare în meniul rotaţiei de bază şi apăsaţi tasta soft SETARE ROTAŢIE DE BAZĂ.

Identificarea rotaţiei de bază

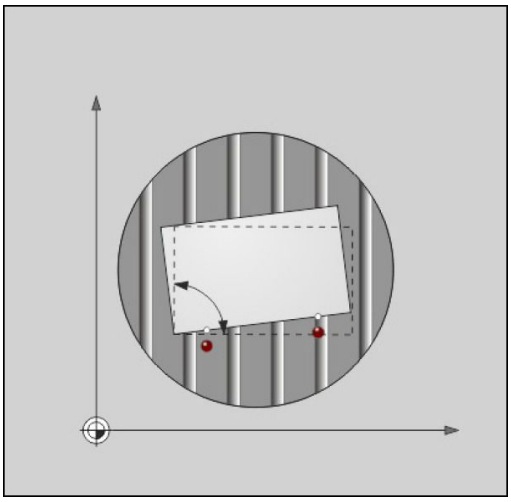
- Selectaţi funcţia de palpare apăsând tasta soft ROTAŢIE PALPARE
- Poziţionaţi palpatorul într-o poziţie de lângă primul punct de palpare
- Selectaţi direcţia de palpare perpendiculară pe axa de referinţă a unghiului: Selectaţi axa cu tasta soft
- Începeţi procedura de palpare: Apăsaţi butonul START al maşinii
- Poziţionaţi palpatorul într-o poziţie de lângă al doilea punct de palpare
- Pentru a palpa piesa de prelucrat, apăsaţi butonul START al maşinii. TNC determină rotaţia de bază şi afişează unghiul după dialogul **Unghi de rotaţie**
- Activaţi rotaţia de bază: Apăsaţi tasta soft SETARE ROTAŢIE DE BAZĂ
- Finalizaţi funcţia de palpare apăsând tasta soft END

Salvarea unei rotaţii de bază în tabelul de presetări

- După procesul de palpare, introduceţi numărul presetat în care TNC trebuie să salveze rotaţia de bază activă, în caseta de introducere **Număr în tabel:**
- Apăsaţi tasta soft ROT. BAZĂ ÎN TABEL DE PRESETĂRI pentru a salva rotaţia de bază în tabelul de presetări

Compensarea abaterii de aliniere a piesei de prelucrat prin rotirea mesei

- Pentru compensarea abaterii de aliniere identificate printr-o poziţie a mesei rotative, apăsaţi tasta soft ALINIERE MASĂ ROTATIVĂ după procesul de palpare



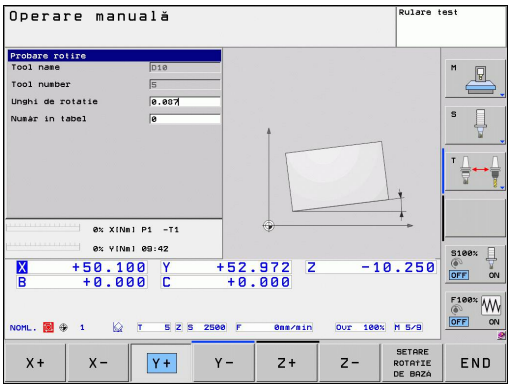
> **!** Poziţionaţi toate axele, pentru a evita o coliziune, înainte de rotirea mesei. TNC afişează o avertizare suplimentară înainte de rotirea mesei.

- Dacă doriţi să setaţi originea în axa mesei rotative, apăsaţi tasta soft SETARE ROTIRE MASĂ.
- De asemenea, puteţi salva abaterea de aliniere a mesei rotative în orice linie a tabelului de presetări. Introduceţi numărul liniei şi apăsaţi tasta soft ROTIRE MASĂ ÎN TABEL PRESETĂRI. TNC salvează unghiul în coloana de decalaj a mesei rotative, de ex. în coloana C_OFFS cu o axă C. Dacă este necesar, vizualizarea din Tabelul de presetări trebuie modificată cu tasta soft TRANSFORM. BAZĂ/DECALARE, pentru a se afişa această coloană.

Afişarea unei rotaţii de bază

Când selectaţi funcţia ROTAŢIE PALPARE, TNC afişează unghiul activ al rotaţiei de bază în dialogul **Unghi de rotaţie**. TNC afişează şi unghiul de rotaţie în afişajul de stare suplimentar (STATUS POS.).

În afişajul stării este ilustrat un simbol pentru o rotaţie de bază, de fiecare dată când TNC mută axele în funcţie de o rotaţie de bază.



Anularea unei rotaţii de bază

- Selectaţi funcţia de palpare apăsând tasta soft ROTAŢIE PALPARE
- Introduceţi un unghi de rotaţie egal cu zero şi confirmaţi cu tasta soft SETARE ROTAŢIE DE BAZĂ
- Finalizaţi funcţia de palpare apăsând tasta soft END

12.8 Setarea originii cu palpatorul 3D

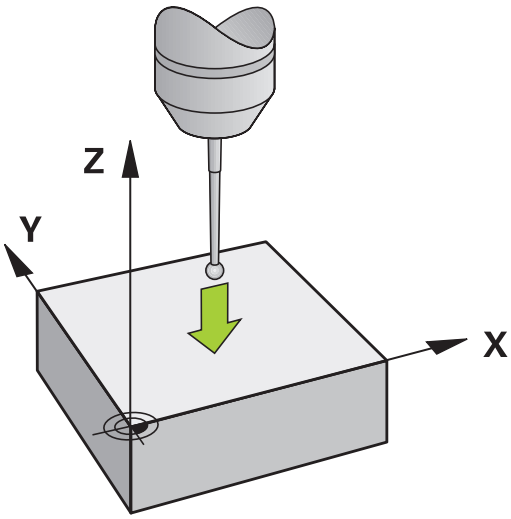
Prezentare generală

Următoarele funcţii de taste soft sunt disponibile pentru setarea originii pe o piesă de prelucrat aliniată:

Tastă soft	Funcţie	Pagină
PALPARE POS	Setarea originii în orice axă cu	416
PALPARE P	Setarea unui colţ ca origine	417
PALPARE CC	Setarea unui centru de cerc ca origine	419
PALPARE	Linie de centru ca origine	419

Setarea originii în orice axă

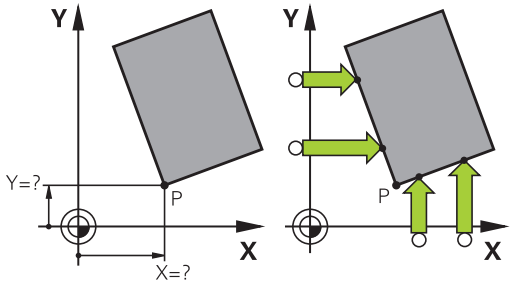
- Selectaţi funcţia de palpare: Apăsaţi tasta soft POZIŢIE PALPARE
- Deplasaţi palpatorul într-o poziţie lângă punctul de palpare
- Utilizaţi tastele soft pentru a selecta axa palpatorului şi direcţia pe care doriţi să setaţi originea, precum Z în direcţia Z–
- Începeţi procedura de palpare: Apăsaţi butonul START al maşinii
- **Origine**: Introduceţi coordonata nominală şi confirmaţi intrarea cu tasta soft SETARE ORIGINE, consultaţi "Scrierea valorilor măsurate din ciclurile palpatorului într-un tabel de origini", Pagină 406
- Pentru a finaliza funcţia de palpare, apăsaţi tasta soft END



HEIDENHAIN oferă garanţie pentru funcţia ciclurilor de palpare numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN.

Colţ ca origine

- Selectaţi funcţia palpatorului: Apăsaţi tasta soft POZIŢIE PALPARE
- Poziţionaţi palpatorul lângă primul punct de palpare de pe prima muchie a piesei de prelucrat
- Selectaţi direcţia palpatorului cu tasta soft
- Începeţi procedura de palpare: Apăsaţi butonul START al maşinii
- Poziţionaţi palpatorul lângă al doilea punct de palpare de pe aceeaşi muchie a piesei de prelucrat
- Începeţi procedura de palpare: Apăsaţi butonul START al maşinii
- Poziţionaţi palpatorul lângă primul punct de palpare de pe a doua muchie a piesei de prelucrat
- Selectaţi direcţia palpatorului cu tasta soft
- Începeţi procedura de palpare: Apăsaţi butonul START al maşinii
- Poziţionaţi palpatorul lângă al doilea punct de palpare de pe aceeaşi muchie a piesei de prelucrat
- Începeţi procedura de palpare: Apăsaţi butonul START al maşinii
- **Origine**: Introduceţi ambele coordonate ale originii în fereastra de meniu şi confirmaţi înregistrarea cu tasta soft SETARE ORIGINE sau consultaţi "Scrierea valorilor măsurate din ciclurile de palpator în tabelul de presetări", Pagină 407
- Pentru finaliza funcţia de palpare, apăsaţi tasta soft END



HEIDENHAIN oferă garanţie pentru funcţia ciclurilor de palpare numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN.

Puteţi identifica intersecţia a două linii drepte după găuri sau prezoane şi o puteţi seta pe aceasta ca origine. Totuşi, pentru fiecare linie dreaptă, palparea trebuie efectuată numai cu două funcţii identice ale palpatorului (de ex., două găuri).

12.8 Setarea originii cu palpatorul 3D

Ciclul de palpare „Colţ ca origine” identifică unghiul şi intersecţia a două linii drepte. În afara setării originii, ciclul poate, de asemenea, activa o rotaţie de bază. TNC dispune de două taste soft pentru a vă permite să decideţi ce linie dreaptă doriţi să utilizaţi în acest scop. Tasta soft ROT 1 activează unghiul primei linii drepte ca rotaţie de bază, iar tasta soft ROT 2 activează unghiul celei de-a doua linii.

Dacă doriţi să activaţi rotaţia de bază în cerc, trebuie să efectuaţi întotdeauna această operaţie înainte de setarea originii. După setarea unei origini sau scrierea într-un punct zero sau într-un tabel de presetări, tastele soft ROT 1 şi ROT 2 nu mai sunt afişate.

Centrul cercului ca origine

Cu această funcţie, puteţi seta originea în centrul orificiilor găurite, al buzunarelor circulare, al cilindrilor, ştifturilor, insulelor circulare etc.

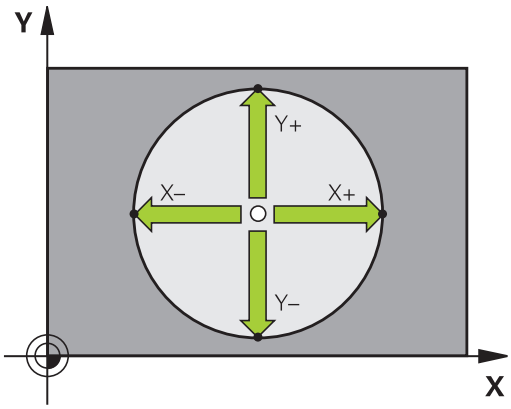
Cerc interior:

TNC palpează peretele interior al unui cerc în toate cele patru direcţii ale axelor de coordonate.

Pentru cercuri incomplete (arce de cerc) puteţi alege direcţia de palpare corespunzătoare.

- Poziţionaţi palpatorul aproximativ în centrul cercului

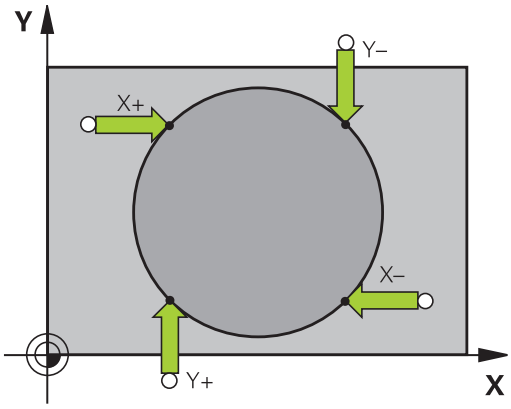
- Selectaţi funcţia palpatorului: Apăsaţi tasta soft PALPARE CENTRU CERC
- Selectaţi direcţia de palpare sau apăsaţi tasta soft pentru rutina automată de palpare
- Pentru a palpa piesa de prelucrat, apăsaţi butonul START al maşinii. Sonda de palpare palpează peretele interior al cercului, în direcţia selectată. Dacă nu utilizaţi rutina de palpare automată, trebuie să repetaţi această procedură. După a treia operaţie de palpare, puteţi solicita TNC să calculeze centrul (se recomandă patru puncte de palpare).
- Terminaţi procedura de palpare şi treceţi la meniul de evaluare: Apăsaţi tasta soft EVALUARE
- **Origine**: În fereastra de meniu introduceţi ambele coordonate ale centrului cercului, confirmaţi cu tasta soft SETARE ORIGINE sau scrieţi valorile într-un tabel (consultaţi "Scrierea valorilor măsurate din ciclurile palpatorului într-un tabel de origini", Pagină 406 sau consultaţi "Scrierea valorilor măsurate din ciclurile de palpator în tabelul de presetări", Pagină 407)
- Terminaţi funcţia de palpare: Apăsaţi tasta soft END



TNC are nevoie de numai trei puncte de palpare pentru a calcula cercurile exterioare sau interioare, de ex. pentru segmente de cerc. Se obţin rezultate mai precise, însă, dacă măsuraţi cercuri utilizând patru puncte de palpare. Prepoziţionaţi întotdeauna palpatorul în centru sau cât mai aproape de acesta.

Cerc exterior:

- Poziţionaţi vârful bilei într-o poziţie lângă primul punct de palpare din exteriorul cercului
- Selectaţi direcţia palpatorului cu tasta soft
- Pentru a palpa piesa de prelucrat, apăsaţi butonul START al maşinii. Dacă nu utilizaţi rutina de palpare automată, trebuie să repetaţi această procedură. După a treia operaţie de palpare, puteţi solicita TNC să calculeze centrul (se recomandă patru puncte de palpare).
- Terminaţi procedura de palpare şi treceţi la meniul de evaluare: Apăsaţi tasta soft EVALUARE
- **Origine:** Introduceţi coordonatele originii şi confirmaţi înregistrarea cu tasta soft SETARE ORIGINE sau scrieţi valorile într-un tabel (consultaţi "Scrierea valorilor măsurate din ciclurile palpatorului într-un tabel de origini", Pagină 406 sau consultaţi "Scrierea valorilor măsurate din ciclurile de palpator în tabelul de presetări", Pagină 407)
- Pentru a finaliza funcţia de palpare, apăsaţi tasta soft END

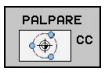


După încheierea procedurii de palpare, TNC va afişa coordonatele curente ale centrului cercului şi raza cercului PR.

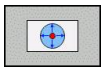
Setarea originii cu ajutorul mai multor găuri/prezoane cilindrice

Un alt rând de taste soft oferă o tastă soft pentru utilizarea mai multor găuri sau prezoane cilindrice pentru a seta originea. Puteţi seta ca origine intersecţia a două sau mai multor elemente.

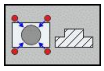
Selectaţi funcţia de palpare pentru intersecţia găurilor/prezoanelor cilindrice:



- Selectaţi funcţia palpatorului: Apăsaţi tasta soft PALPARE CENTRU CERC



- Gaura va fi palpată automat: Definiţi prin tastă soft

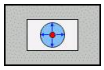


- Prezonul circular va fi palpat automat: Definiţi prin tastă soft

Prepoziţionaţi palpatorul aproximativ în centrul găurii sau în apropierea primului punct de palpare al prezonului circular. După apăsarea tastei NC Start, TNC palpează automat punctele de pe cerc.

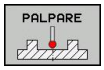
Mutaţi palpatorul la următoarea gaură, repetaţi procesul de palpare şi solicitaţi TNC să repete procedura de palpare până când au fost palpate toate găurile pentru setarea originii.

Setarea originii la intersecţia mai multor găuri:

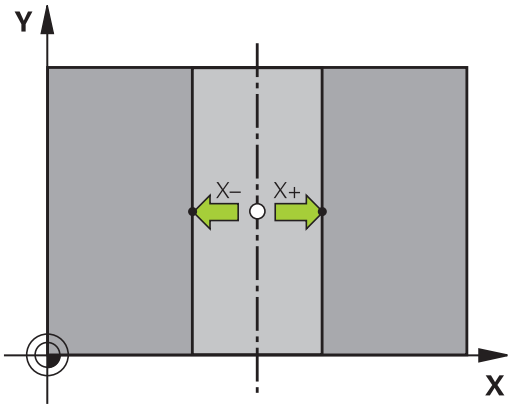


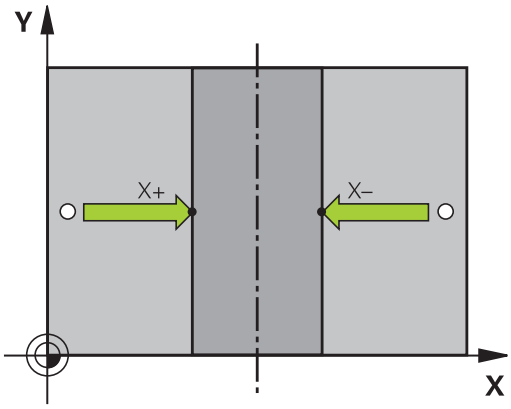
- Prepoziţionaţi palpatorul aproximativ în centrul găurii
- Gaura va fi palpată automat: Definiţi prin tastă soft
- Pentru a palpa piesa de prelucrat, apăsaţi butonul START al maşinii. Palpatorul palpează cercul automat.
- Repetaţi procedura de palpare pentru celelalte elemente
- Terminaţi procedura de palpare şi treceţi la meniul de evaluare: Apăsaţi tasta soft EVALUARE
- **Origine**: În fereastra de meniu introduceţi ambele coordonate ale centrului cercului, confirmaţi cu tasta soft SETARE ORIGINE sau scrieţi valorile într-un tabel (consultaţi "Scrierea valorilor măsurate din ciclurile palpatorului într-un tabel de origini", Pagină 406 sau consultaţi "Scrierea valorilor măsurate din ciclurile de palpator în tabelul de presetări", Pagină 407)
- Terminaţi funcţia de palpare: Apăsaţi tasta soft END

Setarea unei linii de centru ca origine



- Selectaţi funcţia de palpare: Apăsaţi tasta soft PALPARE
- Poziţionaţi palpatorul într-o poziţie de lângă primul punct de palpare
- Selectaţi direcţia de palpare cu tasta soft
- Începeţi procedura de palpare: Apăsaţi butonul NC Start
- Poziţionaţi palpatorul într-o poziţie de lângă al doilea punct de palpare
- Începeţi procedura de palpare: Apăsaţi butonul NC Start
- **Origine:** Introduceţi coordonata originii în fereastra de meniu, confirmaţi cu tasta soft SETARE ORIGINE sau scrieţi valoarea într-un tabel (consultaţi "Scrierea valorilor măsurate din ciclurile de palpator în tabelul de presetări", Pagină 407 sau consultaţi "Scrierea valorilor măsurate din ciclurile palpatorului într-un tabel de origini", Pagină 406).
- Terminaţi funcţia de palpare: Apăsaţi tasta END





Măsurarea pieselor de prelucrat cu un palpator 3-D

Puteţi utiliza palpatorul şi în modurile Operare manuală şi Roată de mână electronică pentru a face măsurători simple la nivelul piesei de prelucrat. Pentru sarcini complexe de măsurare sunt disponibile numeroase cicluri de palpator programabile (consultaţi Manualul utilizatorului pentru cicluri, Capitolul 16, Verificarea automată a pieselor de lucru). Cu un palpator 3-D puteţi determina:

- Coordonatele poziţiei şi din acestea,
- Dimensiunile şi unghiurile piesei de prelucrat

Găsirea coordonatelor unei poziţii de pe o piesă de prelucrat aliniată

- Selectaţi funcţia de palpare: Apăsaţi tasta soft POZIŢIE PALPARE
- Deplasaţi palpatorul într-o poziţie lângă punctul de palpare
- Selectaţi direcţia de palpare şi axa coordonatei. Utilizaţi tastele soft corespunzătoare pentru selecţie
- Începeţi procedura de palpare: Apăsaţi butonul START al maşinii

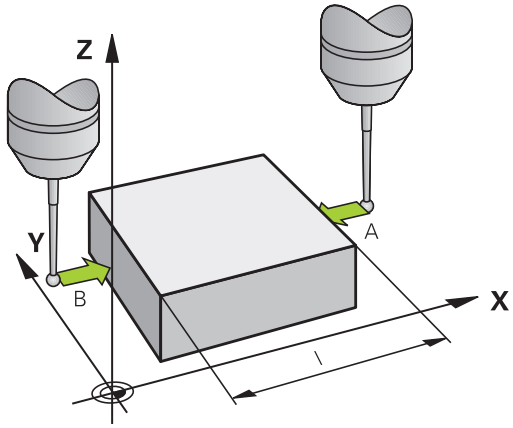
TNC afişează coordonatele punctului de palpare ca punct de referinţă.

Găsirea coordonatelor unui colţ din planul de lucru

Găsirea coordonatelor colţului: consultaţi "Colţ ca origine ", Pagină 417. TNC afişează coordonatele colţului palpat ca punct de referinţă.

Măsurarea dimensiunilor piesei de prelucrat

- Selectaţi funcţia de palpare: Apăsaţi tasta soft POZIŢIE PALPARE
- Poziţionaţi palpatorul într-o poziţie lângă primul punct de palpare A
- Selectaţi direcţia de palpare cu tasta soft
- Începeţi procedura de palpare: Apăsaţi butonul START al maşinii
- Dacă veţi avea nevoie de originea curentă mai târziu, notaţi valoarea care apare pe afişajul originii
- Origine: Introduceţi „0"
- Anulaţi dialogul: Apăsaţi tasta END
- Selectaţi din nou funcţia de palpare: Apăsaţi tasta soft POZIŢIE PALPARE
- Poziţionaţi palpatorul într-o poziţie lângă al doilea punct de palpare B
- Selectaţi direcţia palpării cu ajutorul tastelor soft: Aceeaşi axă, dar din direcţie opusă
- Începeţi procedura de palpare: Apăsaţi butonul START al maşinii



Valoarea afişată ca origine este distanţa dintre cele două puncte de pe axa de coordonate.

Pentru a reveni la originea activă înainte de măsurarea lungimii:

- Selectaţi funcţia de palpare: Apăsaţi tasta soft POZIŢIE PALPARE
- Palpaţi primul punct de palpare din nou
- Setaţi originea la valoarea pe care aţi notat-o anterior
- Anulaţi dialogul: Apăsaţi tasta END

Măsurarea unghiurilor

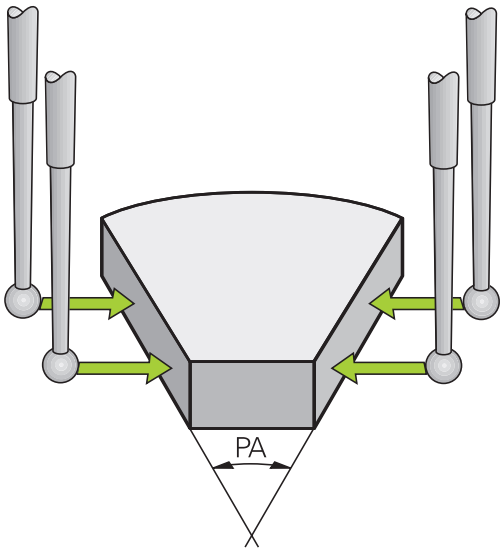
Puteţi utiliza palpatorul 3-D pentru a măsura unghiuri din planul de lucru. Puteţi măsura

- unghiul dintre axa de referinţă a unghiului şi o muchie a piesei de prelucrat sau
- unghiul dintre două laturi

Unghiul măsurat este afişat ca o valoare de maxim 90°.

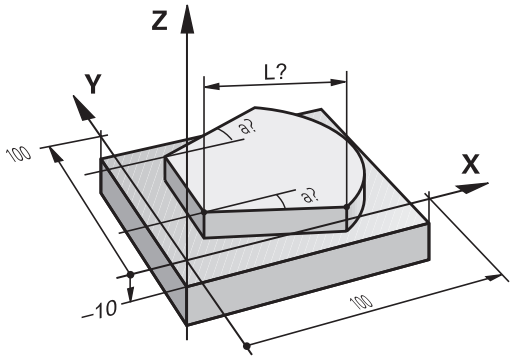
Găsirea unghiului dintre axa de referinţă a unghiului şi o muchie a piesei de prelucrat

- Selectaţi funcţia de palpare apăsând tasta soft ROTAŢIE PALPARE
- Unghi de rotaţie: Dacă veţi avea nevoie de rotaţia de bază curentă mai târziu, notaţi valoarea care apare sub Unghi de rotaţie
- Efectuaţi o rotaţie de bază cu muchia piesei de prelucrat care trebuie comparată consultaţi "Compensarea abaterii de aliniere cu palpatorul 3D", Pagină 413
- Apăsaţi tasta soft ROTAŢIE PALPARE pentru a afişa unghiul dintre axa de referinţă a unghiului şi muchia piesei de prelucrat ca unghi de rotaţie
- Anulaţi rotaţia de bază sau restauraţi rotaţia de bază anterioară
- Setaţi unghiul de rotaţie la valoarea pe care aţi notat-o anterior



Măsurarea unghiului dintre două muchii ale piesei de prelucrat

- Selectaţi funcţia de palpare apăsând tasta soft ROTAŢIE PALPARE
- Unghi de rotaţie: Dacă veţi avea nevoie de rotaţia de bază curentă mai târziu, notaţi valoarea afişată a unghiului de rotaţie
- Efectuaţi o rotaţie de bază cu prima muchie a piesei de prelucrat consultaţi "Compensarea abaterii de aliniere cu palpatorul 3D", Pagină 413
- Palpaţi a doua muchie ca pentru o rotaţie de bază, dar nu setaţi unghiul de rotaţie la zero!
- Apăsaţi tasta soft ROTAŢIE PALPARE pentru a afişa unghiul PA dintre cele două muchii ale piesei de prelucrat ca unghi de rotaţie
- Anulaţi rotaţia de bază sau restauraţi rotaţia de bază anterioară setând unghiul de rotaţie la valoarea pe care aţi notat-o anterior

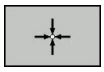


Utilizarea funcţiilor palpatorului cu palpatoare mecanice sau cu cadrane de măsurare

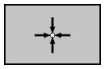
Dacă nu deţineţi un palpator 3-D electronic pe maşina dvs., puteţi utiliza şi toate funcţiile palpator manuale descrise anterior (excepţie: funcţia de calibrare) cu palpatoare mecanice sau doar atingând piesa de lucru cu scula.

În locul semnalului electronic generat automat de un palpator 3-D în timpul palpării, puteţi iniţia manual semnalul de declanşare pentru captarea **poziţiei de palpare** apăsând o tastă. Procedaţi după cum urmează:

- Selectaţi orice funcţie palpator cu tasta soft
- Deplasaţi palpatorul mecanic în prima poziţie care va fi captată de TNC



- Confirmaţi poziţia: Apăsaţi tasta soft Captare poziţie actuală pentru ca TNC să salveze poziţia curentă
- Mutaţi palpatorul mecanic în următoarea poziţie care va fi capturată de TNC

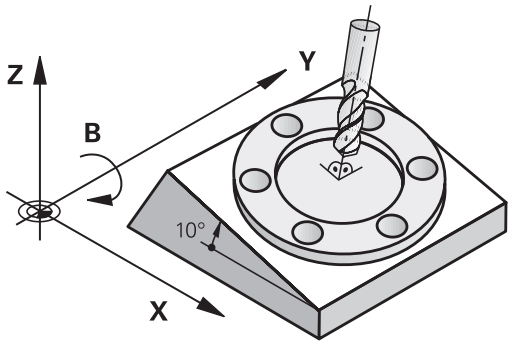


- Confirmaţi poziţia: Apăsaţi tasta soft Capturare poziţie actuală pentru ca TNC să salveze poziţia curentă
- Dacă este necesar, mutaţi-vă în poziţii suplimentare şi capturaţi după cum a fost descris anterior
- **Origine**: În fereastra de meniu, introduceţi coordonatele noii origini, confirmaţi cu tasta soft SETARE ORIGINE sau scrieţi valorile într-un tabel (consultaţi "Scrierea valorilor măsurate din ciclurile palpatorului într-un tabel de origini", Pagină 406 sau consultaţi "Scrierea valorilor măsurate din ciclurile de palpator în tabelul de presetări", Pagină 407)
- Terminaţi funcţia de palpare: Apăsaţi tasta END

12.9 Înclinarea planului de lucru (opţiune software 1)

Aplicaţie, funcţie

Funcţiile pentru înclinarea planului de lucru sunt interfaţate la TNC şi maşina unealtă de către producătorul maşinii unelte. Pentru anumite capete pivotante şi mese înclinate, producătorul maşinii unelte determină dacă unghiurile introduse sunt considerate coordonate ale axelor rotative sau componente unghiulare ale unui plan înclinat. Consultaţi manualul maşinii.



TNC acceptă funcţiile de înclinare pe maşinile unelte cu capete pivotante şi/sau mese înclinate. Aplicaţiile tipice sunt, de exemplu, găuri oblice sau contururi într-un plan oblic. Planul de lucru este întotdeauna înclinat în jurul originii active. Programul este scris în mod normal, într-un plan principal, cum este planul X/Y, dar este executat într-un plan care este înclinat faţă de planul principal.

Există trei funcţii disponibile pentru înclinarea planului de lucru:

- Înclinarea manuală cu tasta soft 3-D ROT în modul Operare manuală şi modul Roată de mână electronică, consultaţi "Pentru activarea înclinării manuale:", Pagină 429
- Înclinarea controlată de program, ciclul **19 PLAN DE LUCRU** în programul piesei (consultaţi Manualul utilizatorului pentru cicluri, Ciclul 19 PLAN DE LUCRU)
- Înclinarea controlată de program, funcţia **PLAN** din programul piesei consultaţi "Funcţia PLAN: Înclinarea planului de lucru (opţiunea software 1)", Pagină 351

Funcţiile TNC de "înclinare a planului de lucru" sunt transformări de coordonate. Planul de lucru este de fiecare dată perpendicular pe direcţia axelor sculei.

La înclinarea planului de lucru, TNC face diferenţa între două tipuri de maşină:

- **Maşină cu masă înclinată**
  - Trebuie să înclinaţi piesa de prelucrat în poziţia dorită pentru prelucrare, poziţionând masa înclinată, de exemplu cu un bloc L.
  - Poziţia axei transformate a sculei **nu se modifică** în raport cu sistemul de coordonate al maşinii. Astfel, dacă rotiţi masa - şi, ca urmare, piesa de prelucrat - de exemplu cu 90°, sistemul de coordonate **nu se roteşte**. Dacă apăsaţi butonul de direcţionare a axei Z+ în modul Operare manuală, scula se deplasează în direcţia Z+.
  - În calculul sistemului de coordonate transformat, TNC ia în considerare numai decalajele influenţate mecanic ale mese înclinate respective (aşa-numitele componente „de transfer").
- **Maşină cu cap pivotant**
  - Trebuie să aduceţi scula în poziţia dorită pentru prelucrare, poziţionând capul pivotant, de exemplu cu un bloc L.
  - Poziţia axei transformate a sculei se modifică în raport cu sistemul de coordonate al maşinii. Astfel, dacă rotiţi capul pivotant al maşinii - şi, ca urmare, scula - în axa B cu 90° de exemplu, sistemul de coordonate se roteşte de asemenea. Dacă apăsaţi butonul de direcţionare a axei Z+ în modul Operare manuală, scula se deplasează în direcţia Z+ a sistemului de coordonate al maşinii.
  - În calculul sistemului de coordonate transformat, TNC ia în considerare atât decalajele influenţate mecanic ale capului pivotant respectiv (aşa numitele componente "de transfer"), cât şi decalajele determinate de înclinarea sculei (compensarea 3-D a lungimii sculei).

⇨ TNC permite numai înclinarea planului de lucru cu axa broşei Z.

Traversarea punctelor de referinţă în axele înclinate

TNC activează automat planul de lucru înclinat dacă această funcţie a fost activată când a fost oprit controlul. Apoi TNC deplasează axele din sistemul de coordonate înclinat când este apăsata tasta de direcţionare a axelor. Poziţionaţi scula astfel încât pericolul de coliziune în timpul traversării ulterioare a punctelor de referinţă să fie exclus. Pentru a traversa punctele de referinţă, trebuie să dezactivaţi funcţia „Înclinare plan de lucru”, consultaţi "Pentru activarea înclinării manuale:", Pagină 429.

! **Pericol de coliziune!**

Verificaţi dacă funcţia pentru înclinarea planului de lucru este activă în modul Operare manuală şi dacă valorile unghiului introduse în meniu corespund cu unghiurile actuale ale axei înclinate.

Dezactivaţi funcţia „Înclinare plan de lucru” înainte de a traversa punctele de referinţă. Asiguraţi-vă că nu are loc nicio coliziune. Retrageţi scula din poziţia actuală mai întâi, dacă este nevoie.

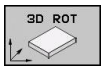
Afişajul de poziţie într-un sistem înclinat

Poziţiile afişate în fereastra de stare **(ACTL.** şi **NOML.)** sunt raportate la sistemul de coordonate înclinat.

Limitările la lucrul cu funcţia de înclinare

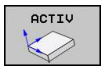
- Funcţia de palpare pentru rotaţia de bază nu este disponibilă, dacă aţi activat funcţia plan de lucru în modul Operare manuală.
- Funcţia de capturare poziţie efectivă nu este posibilă cu un plan de lucru înclinat activ.
- Poziţionarea PLC (determinată de producătorul maşinii unelte) nu este posibilă.

Pentru activarea înclinării manuale:



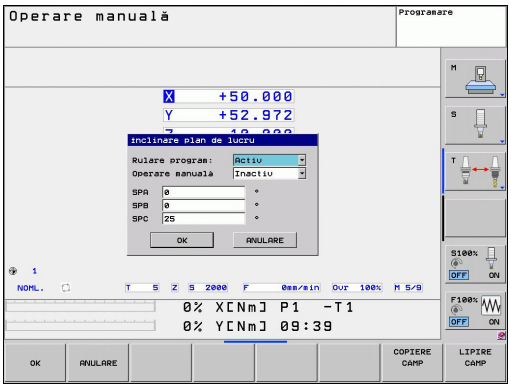
- Pentru a selecta înclinarea manuală, apăsaţi tasta soft 3D ROT.

- Utilizaţi tastele cu săgeţi pentru a muta evidenţierea la elementul de meniu **Operare manuală**



- Pentru a activa înclinarea manuală, apăsaţi tasta soft Activ

- Utilizaţi tastele săgeţi pentru a poziţiona cursorul luminos la axa rotativă dorită



- Introduceţi unghiul de înclinare

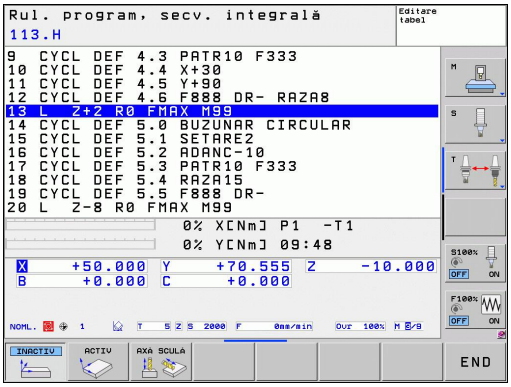
- Pentru a finaliza înregistrarea, apăsaţi tasta END

Pentru a reseta funcţia de înclinare, setaţi modurile de operare dorite la inactiv în meniul **Înclinare plan de lucru**.

Dacă funcţia pentru planul de lucru înclinat este activă şi TNC deplasează axele maşinii în funcţie de axele înclinate, afişajul de stare prezintă simbolul .

Dacă activaţi funcţia „Înclinare plan de lucru" pentru modul de operare Rulare program, unghiul de înclinare introdus în meniu devine activ în primul bloc al programului piesei. Dacă utilizaţi ciclul **19 PLAN DE LUCRU** sau funcţia **PLAN** în programul piesei, sunt valabile valorile definite ale unghiurilor. Valorile unghiurilor introduse în meniu vor fi suprascrise.

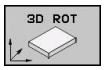
Setarea direcţiei curente a axei sculei ca direcţie de prelucrare activă



> Această funcţie trebuie să fie activată de către producătorul maşinii. Consultaţi manualul maşinii.

În modurile Operare manuală şi Roată de mână electronică puteţi utiliza această funcţie pentru a deplasa scula prin intermediul tastelor de direcţionare externe sau cu roata de mână în direcţia în care este îndreptată momentan axa sculei. Utilizaţi această funcţie dacă:

- Doriţi să retrageţi scula în direcţia axei sculei în timpul întreruperii programului pentru un program de prelucrare cu 5 axe.
- Doriţi să prelucraţi cu o sculă înclinată, utilizând roata de mână sau tastele de direcţionare externe în modul Operare manuală.



▶ Pentru a selecta înclinarea manuală, apăsaţi tasta soft 3D ROT.

▶ Utilizaţi tastele cu săgeţi pentru a muta evidenţierea la elementul de meniu **Operare manuală**

▶ Pentru a activa direcţia curentă a axei sculei ca direcţie activă de prelucrare, apăsaţi tasta soft Axă sculă

▶ Pentru a finaliza înregistrarea, apăsaţi tasta END

Pentru a reseta funcţia de înclinare, setaţi la inactiv elementul de meniu **Operare manuală** din meniul „Înclinare plan de lucru”.

Simbolul apare în afişajul de stare, când este activă funcţia **Deplasare în direcţia axei sculei**.

> Această funcţie este disponibilă chiar dacă întrerupeţi rularea programului şi doriţi să deplasaţi manual axele.

Setarea originii sistemului de coordonate înclinat

După ce aţi poziţionat axele rotative, setaţi originea în acelaşi fel ca în cazul sistemului neînclinat. Comportamentul TNC în timpul setării originii depinde de setarea din parametrul maşinii **CfgPresetSettings/chkTiltingAxes**:

- **chkTiltingAxes: Pornit**Cu un plan de lucru înclinat activ, TNC verifică, în timpul setării originii pe axele X, Y şi Z, dacă coordonatele curente ale axelor rotative sunt în concordanţă cu unghiurile de înclinare pe care le-aţi definit (meniul 3-D ROT). Dacă funcţia plan de lucru înclinat nu este activă, TNC verifică dacă axele rotative sunt la 0° (poziţiile efective). Dacă poziţiile nu corespund, TNC va afişa un mesaj de eroare.
- **chkTiltingAxes: Oprit**TNC nu verifică dacă coordonatele curente ale axelor rotative (poziţiile efective) sunt în concordanţă cu unghiurile de înclinare pe care le-aţi definit.

! **Pericol de coliziune!**
Setaţi întotdeauna punctul de referinţă în toate cele trei axe de referinţă.

13

Poziţionarea cu Introducerea manuală a datelor

13.1 Programarea şi executarea de operaţii simple de prelucrare

Modul de operare prin poziţionare cu introducerea manuală a datelor este foarte confortabil pentru operaţiile de prelucrare simple sau pentru pre-poziţionarea sculei. Aceasta vă oferă posibilitatea de a scrie un program scurt în formatul de programare conversaţională HEIDENHAIN sau în cel ISO şi să îl executaţi imediat. De asemenea, puteţi să apelaţi ciclurile TNC. Programul este stocat în fişierul $MDI. În modul de operare Poziţionare cu MDI, afişajele suplimentare de stare pot fi de asemenea activate.

Poziţionarea cu introducerea manuală a datelor (MDI)

Limitări

Următoarele funcţii nu sunt disponibile în modul MDI:

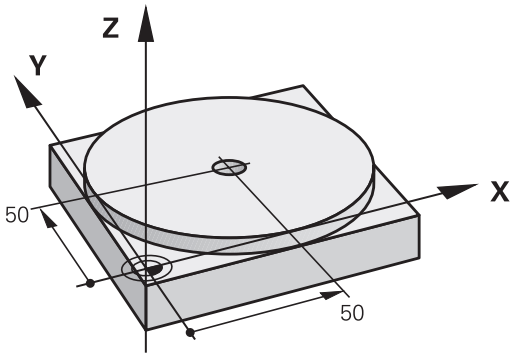
- Programarea liberă a contururilor FK
- Secţiunea de program se repetă
- Subprogramarea
- Compensarea traseelor
- Grafica de programare
- Apelarea programului **PGM CALL**
- Grafica pentru rularea programului

- Selectaţi modul de operare Poziţionare cu MDI. Programaţi fişierul $MDI după cum doriţi
- Pentru a începe rularea programului, apăsaţi butonul START al maşinii.

Exemplul 1

Într-o singură piesă de prelucrat va fi executată o gaură cu adâncimea de 20 mm. După fixarea şi alinierea piesei de prelucrat şi setarea originii, puteţi programa şi executa operaţia de găurire în câteva linii.

Mai întâi prepoziţionaţi scula în blocurile linie dreaptă la coordonatele centrului găurii, la o prescriere de degajare de 5 mm deasupra suprafeţei piesei de prelucrat. Executaţi apoi găurirea cu ciclul **200 DRILLING**.



0 BEGIN PGM $MDI MM		
1 TOOL CALL 1 Z S2000		Apelarea sculei: axa sculei Z,
		viteza broşei 2000 rpm
2 L Z+200 R0 FMAX		Retragerea sculei (F MAX = avans transversal rapid)
3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3		Deplasarea sculei la F MAX într-o poziţie deasupra găurii, broşa pornită
4 CYCL DEF 200 DRILLING		Definirea ciclului GĂURIRE
Q200=5	;PRESCRIERE DE DEGAJARE	Prescrierea de degajare a sculei deasupra găurii
Q201=-15	;ADÂNCIME	Adâncimea găurii (semnul algebric=direcţia de lucru)
Q206=250	;FEED RATE FOR PLNGNG	Viteza de avans pentru găurire
Q202=5	;PLUNGING DEPTH	Adâncimea fiecărui pas de avans înainte de retragere
Q210=0	;DWELL TIME AT TOP	Temporizare, în secunde, după fiecare retragere
Q203=-10	;SURFACE COORDINATE	Coordonată suprafaţă piesă de prelucrat
Q204=20	;2ND SET-UP CLEARANCE	Prescrierea de degajare a sculei deasupra găurii
Q211=0.2	;DWELL TIME AT BOTTOM	Temporizarea în secunde la fundul găurii
5 CYCL CALL		Apelarea ciclului GĂURIRE
6 L Z+200 R0 FMAX M2		Retragerea sculei
7 END PGM $MDI MM		Sfârşitul programului

Funcţie de line dreaptă: consultaţi "Linie dreaptă L", Pagină 183, ciclul DRILLING: Consultaţi Manualul utilizatorului, Cicluri, Ciclul 200 DRILLING.

Exemplul 2: Corectarea abaterii de aliniere a piesei de prelucrat pe maşinile cu mese rotative

- Pentru efectuarea unei rotaţii de bază cu palpatorul 3-D, consultaţi „Ciclurile palpatorului în modurile Operare manuală şi Roată de mână electronică”, secţiunea „Compensarea abaterii de aliniere a piesei de prelucrat” din Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor.
- Notaţi unghiul de rotaţie şi anulaţi rotaţia de bază

- Selectaţi modul de operare: Poziţionare cu MDI

- Selectaţi axa mesei rotative, introduceţi unghiul de rotaţie pe care l-aţi notat în prealabil şi setaţi viteza de avans. De exemplu. **L C+2.561 F50**

- Finalizaţi intrarea

- Apăsaţi butonul START al maşinii: Rotaţia mesei corectează alinierea eronată

Protejarea şi ştergerea programelor în $MDI

Fişierul $MDI este, în general, destinat pentru programe scurte, care sunt utilizate temporar. Cu toate acestea, dacă este cazul, puteţi stoca un program efectuând paşii descrişi mai jos:

- Selectaţi modul de operare Programare şi editare
- Pentru a apela gestionarul de fişiere, apăsaţi tasta PGM MGT (gestionare program).
- Deplasaţi cursorul luminos la fişierul $MDI
- Selectaţi „Copy file”: Apăsaţi tasta soft COPY

DESTINATION FILE =

- Introduceţi numele sub care doriţi să salvaţi conţinutul curent al fişierului $MDI, de ex. **GAURĂ**.
- Copiaţi fişierul
- Închideţi gestionarul de fişiere: Apăsaţi tasta soft END

Pentru informaţii suplimentare: consultaţi "Copierea unui singur fişier", Pagină 102.

14

Rularea testelor şi rularea programelor

14.1 Grafică

Aplicaţie

În modurile de operare Rulare program, dar şi în modul Rulare test, TNC simulează grafic prelucrarea piesei de prelucrat. Utilizând tastele soft, selectaţi dacă doriţi:

- Vizualizare plan
- Proiecţie în trei planuri
- Vizualizare 3-D

Grafica TNC descrie piesa de prelucrat ca şi cum ar fi prelucrată cu o freză cilindrică. Dacă est activ un tabel de scule, puteţi simula de asemenea, operaţia de prelucrare cu o freză sferică. În acest scop, introduceţi R2 = R în tabelul de scule.

TNC nu va afişa un grafic, dacă

- programul curent nu are nicio definiţie validă a piesei brute de prelucrat
- nu este selectat niciun program

Grafica TNC nu afişează o supradimensionare **DR** a razei, care a fost programată în blocul **TOOL CALL**.

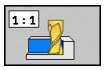
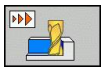
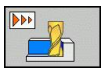
Simularea grafică este posibilă numai în anumite condiţii pentru secţiuni de programe sau programe în care sunt definite deplasările axei rotative. Este posibil ca grafica să nu fie afişată corect de TNC.

Simularea programelor cu prelucrare pe 5 axe sau cu prelucrare înclinată poate rula cu viteză redusă. Apăsaţi pe tasta soft RESOLUTION pentru a reduce rezoluţia graficelor, mărind astfel viteza de simulare. Apăsarea pe tasta soft RESOLUTION alternează rezoluţia graficelor între **Ridicată**, **Medie** şi **Scăzută.**

Viteza Setarea rulărilor de test

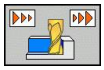
Cea mai recentă viteză setată rămâne activă, chiar dacă se întrerupe curentul, până când aceasta este schimbată.

După ce aţi pornit un program, TNC afişează următoarele taste soft pentru setarea vitezei de simulare:

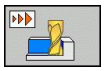
Funcţii	Tastă soft
Efectuaţi rularea testului la aceeaşi viteză la care va fi rulat programul (sunt luate în calcul vitezele de avans programate)	
Creşteţi incremental viteza de testare	
Reduceţi incremental viteza de testare	
Rulaţi testul la viteza maximă posibilă (setarea prestabilită)	

Puteţi stabili viteza simulării înainte de a rula programul:

- Schimbaţi rândul de taste soft



- Selectaţi funcţia pentru stabilirea vitezei de simulare



- Selectaţi funcţia dorită cu ajutorul tastelor soft, de exemplu: mărirea incrementală a vitezei de test

Prezentare generală: Moduri de afişare

TNC afişează următoarele taste soft în modurile de operare Rulare program şi Rulare test:

Vizualizare	Tastă soft
Vizualizare plan	
Proiecţie în trei planuri	
Vizualizare 3-D	

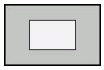
Limitări în timpul rulării programului

Nu este posibilă reprezentarea grafică a unui program care rulează, dacă microprocesorul TNC-ului este deja ocupat cu sarcini complexe de prelucrare sau dacă sunt prelucrate suprafeţe extinse. Exemplu: Frezare cu mai multe treceri cu o sculă mare peste toată piesa brută. TNC întrerupe reprezentarea grafică şi afişează textul **ERROR** în fereastra pentru grafice. Totuşi, procesul de prelucrare este continuat.

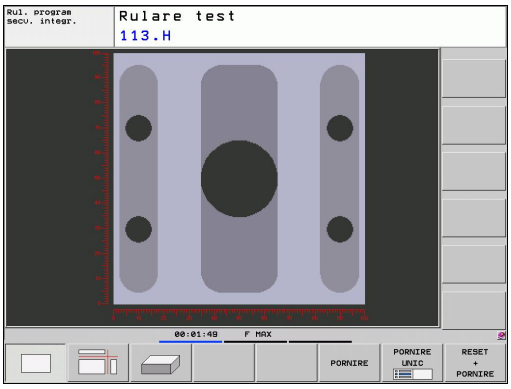
În graficele rulării test, TNC nu ilustrează operaţiile pe mai multe axe în timpul prelucrării. În astfel de cazuri, în fereastra reprezentărilor grafice apare mesajul de eroare **Axa nu poate fi afişată**.

Vizualizare în plan

Acesta este cel mai rapid mod de afişare a graficelor.



- Apăsaţi tasta soft pentru vizualizare plan
- Cu privire la afişarea adâncimii, ţineţi minte: Cu cât suprafaţa este mai adâncă, cu atât nuanţa este mai închisă

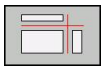


Proiecţia în trei plane

În mod similar cu desenul unei piese de prelucrat, componenta este afişată printr-o vedere în plan şi două secţiuni. Un simbol în partea din stânga jos indică dacă afişajul este prima sau a treia proiecţie angulară, conform ISO 5456 (selectat cu MP7310).

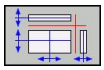
În acest mod de afişare pot fi izolate detalii, pentru a fi mărite (consultaţi "Mărirea detaliilor", Pagină 446).

În plus, puteţi deplasa secţiunile cu tastele soft corespunzătoare:

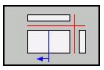
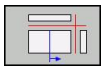
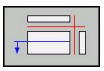
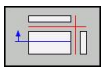
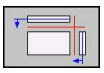
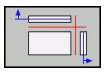


- Selectaţi tasta soft pentru proiecţia în trei plane.

- Schimbaţi rândul de taste soft până când apare tasta soft cu funcţiile de decalare a secţiunilor

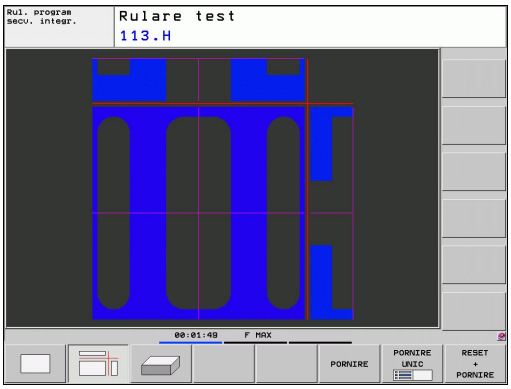


- Selectaţi funcţia pentru decalarea planului de secţiunii. TNC afişează următoarele taste soft:

Funcţie	Taste soft	
Decalaţi spre dreapta sau spre stânga planul vertical al secţiunii.		
Deplasaţi înainte sau înapoi planul vertical al secţiunii.		
Deplasaţi în sus sau în jos planul orizontal al secţiunii.		

Poziţiile planurilor de secţiune sunt vizibile în timpul decalării.

Setarea prestabilită a planului secţiunii este selectată astfel încât acesta să se afle pe planul de lucru, în centrul piesei de prelucrat şi pe axa sculei, pe suprafaţa superioară.



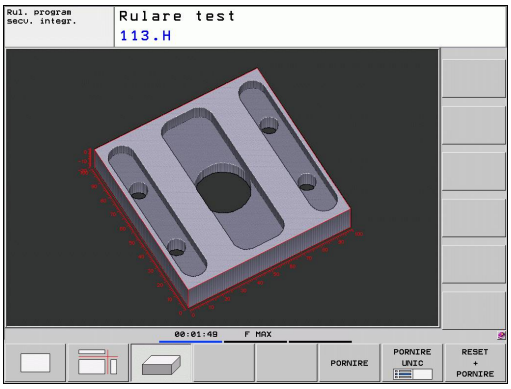
Vizualizare 3D

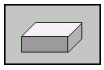
Piesa de lucru este afişată în 3 dimensiuni.

Puteţi roti afişajul 3-D în jurul axelor verticale şi orizontale, cu ajutorul tastelor soft. Dacă aveţi un mouse cuplat la TNC, puteţi de asemenea, să efectuaţi această funcţie ţinând apăsat butonul drept al mouse-ului şi trăgând de acesta.

Forma piesei de prelucrat poate fi descrisă printr-o suprapunere de cadre, la începutul simulării grafice.

În modul de operare Rulare test, puteţi izola detalii pentru a fi mărite, consultaţi "Mărirea detaliilor", Pagină 446.



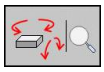


- Apăsaţi tasta soft pentru vizualizare 3-D.

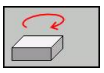
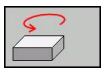
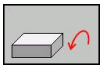
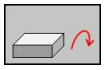
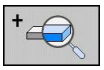
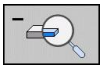
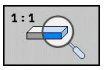
Viteza reprezentărilor grafice 3-D cu rezoluţie ridicată depinde de lungimea sculei (coloana **LCUTS** din tabelul de scule). Dacă **LCUTS** este definită ca 0 (setare de bază), simularea calculează o sculă cu o lungime infinită, ceea ce determină o durată mare de procesare.

Rotirea şi mărirea/micşorarea vizualizării 3-D

- Schimbaţi rândul de taste soft până când apare tasta soft pentru rotire şi mărire/micşorare



- Selectaţi funcţiile pentru rotire şi mărire/micşorare:

Funcţie	Taste soft
Rotire în paşi de 5°, în jurul axei verticale	 
Înclinare în 5° paşi, în jurul axei orizontale	 
Mărirea graficului pas cu pas Dacă vizualizarea este mărită, TNC afişează litera **Z** în subsolul ferestrei grafice	
Reducerea graficului pas cu pas Dacă vizualizarea este redusă, TNC afişează litera **Z** în subsolul ferestrei grafice	
Resetare imagine la dimensiunea programată	

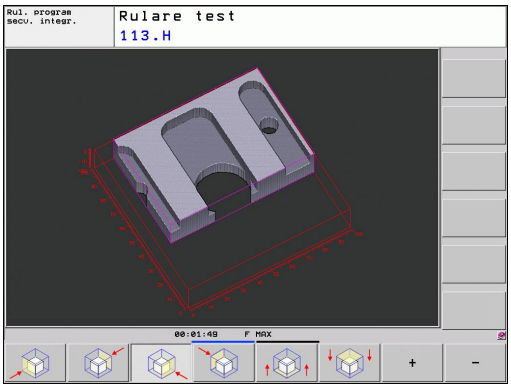
Dacă există un mouse ataşat la TNC, puteţi efectua funcţiile descrise mai sus cu mouse-ul:

- Pentru a roti graficul: Ţineţi apăsat butonul dreapta al mouse-ului şi mişcaţi mouse-ul. După ce eliberaţi butonul dreapta al mouse-ului, TNC îndreaptă piesa de prelucrat conform orientării definite
- Pentru a deplasa graficul afişat: Ţineţi apăsat butonul din mijloc al mouse-ului sau butonul rotiţă şi deplasaţi mouse-ul. TNC deplasează piesa de prelucrat în direcţia corespunzătoare. După ce eliberaţi butonul din mijloc al mouse-ului, TNC deplasează piesa de lucru în poziţia definită
- Pentru a face zoom într-o porţiune anume cu mouse-ul: Desenaţi un dreptunghi de zoom în timp ce ţineţi apăsat butonul din stânga al mouse-ului. După ce eliberaţi butonul din stânga al mouse-ului, TNC măreşte zona definită a piesei de prelucrat
- Pentru a apropia şi depărta rapid cu mouse-ul: Învârtiţi rotiţa mouse-ului înainte sau înapoi

Mărirea detaliilor

Puteţi mări detaliile în toate modurile de afişare din modurile Rulare test şi Rulare program.

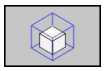
Simularea grafică sau rularea programului trebuie oprită în prealabil. Mărirea detaliilor este posibilă în toate modurile de afişare.



Modificarea măririi detaliilor

Tastele soft sunt descrise în tabel

- Întrerupeţi simularea grafică, dacă este cazul
- Schimbaţi rândul de taste soft în modul Rulare test sau, respectiv, într-un mod Rulare program, până când apare tasta soft pentru mărirea detaliilor



- Schimbaţi rândul de taste soft până când apare tasta soft pentru funcţiile de mărire a detaliilor
- Selectaţi funcţiile pentru mărirea detaliilor
- Apăsaţi tasta soft corespunzătoare pentru a selecta suprafaţa piesei de prelucrat (consultaţi tabelul de mai jos)
- Pentru a micşora sau a mări piesa brută, apăsaţi şi menţineţi apăsată tasta soft MINUS, respectiv PLUS
- Reporniţi rularea testului sau rularea programului apăsând tasta soft START (RESET + START readuce piesa de prelucrat la starea iniţială)

Funcţie	Taste soft	
Selectare suprafaţă stânga/dreapta a piesei de prelucrat		
Selectare suprafaţă faţă/spate a piesei de prelucrat		
Selectare suprafaţă sus/jos a piesei de prelucrat		
Deplasaţi suprafaţa de tăiere pentru reducerea sau mărirea piesei brute	–	+
Selectare detaliu izolat	DETALII TRANSFER	

> ⇨ După ce a fost selectată o mărire de detaliu pentru o piesă de prelucrat nouă, dispozitivul de control „uită" operaţiile de prelucrare simulate anterior. Apoi TNC afişează zonele prelucrate ca zone neprelucrate.
>
> Dacă piesa brută de prelucrat nu poate fi mărită sau micşorată mai mult, TNC afişează un mesaj de eroare în fereastra pentru grafice. Pentru a elimina mesajul de eroare, micşoraţi sau măriţi piesa brută de prelucrat.

Repetarea simulării grafice

Un program de piesă poate fi simulat grafic de câte ori se doreşte acest lucru, fie pentru piesa de prelucrat completă, fie pentru un detaliu al acesteia.

Funcţie	Tastă soft
Restabiliţi piesa de lucru la mărirea de detaliu în care a fost afişată ultima dată	RESETARE BLK FORM
Restabiliţi mărirea de detaliu astfel încât piesa prelucrată sau piesa brută de lucru să fie afişată aşa cum a fost programată cu BLK FORM	FEREASTRĂ BLK FORM

> ⇨ Cu tasta soft FEREASTRĂ BLK FORM, restabiliţi piesa brută de prelucrat afişată la dimensiunile programate iniţial, chiar şi după izolarea unui detaliu fără DETALII TRANSFER.

Afişarea sculei

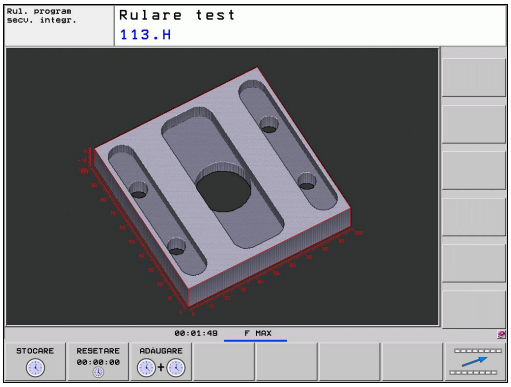
Puteţi afişa scula în timpul simulării în vizualizarea în plan şi în proiecţia în trei planuri. TNC arată scula cu diametrul definit în tabelul de scule.

Funcţie	Tastă soft
Fără afişarea sculei în timpul simulării	ASCUNDERE AFIŞARE SCULE
Afişare sculă în timpul simulării	ASCUNDERE AFIŞARE SCULE

Măsurarea duratei de prelucrare

Modurile de operare Rulare program

Cronometrul înregistrează şi afişează durata de la începutul până la sfârşitul programului. Cronometrul se opreşte de câte ori este întreruptă prelucrarea.



Rulare test

Cronometrul afişează timpul calculat de TNC pentru durata deplasărilor sculei, executate la viteza de avans. Duratele de temporizare sunt incluse în calcul de TNC. Durata calculată de TNC poate fi utilizată numai condiţional pentru calculul duratei de producţie, deoarece TNC nu ia în considerare durata întreruperilor care depind de maşină, precum schimbarea sculei.

Activarea funcţiei cronometru

- Schimbaţi rândul de taste soft până când apare tasta soft pentru funcţiile cronometrului

- Selectaţi funcţiile cronometrului

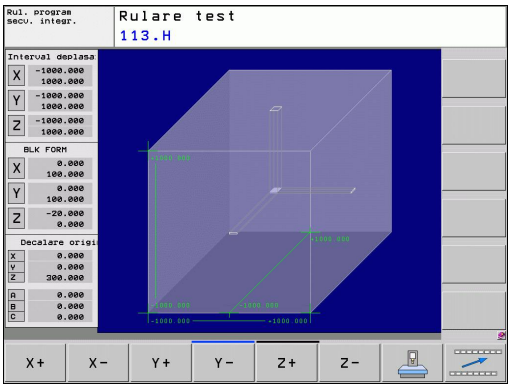
- Selectaţi funcţia dorită cu ajutorul tastei soft, de ex. salvarea duratei afişate

Funcţii cronometru	Tastă soft
Stocare timp afişat	STOCARE
Afişează suma dintre durata memorată şi durata afişată	ADAUGARE +
Ştergere timp afişat	RESETARE 00:00:00

În timpul rulării test, TNC resetează durata de prelucrare imediat ce este evaluată o nouă **PIESĂ BRUTĂ**.

14.2 Afişarea piesei brute de prelucrat în spaţiul de lucru

Aplicaţie



Această funcţie MOD vă permite să verificaţi grafic poziţia piesei brute de prelucrat sau a punctului de referinţă în spaţiul de lucru al maşinii şi să activaţi monitorizarea spaţiului de lucru în modul de operare Rulare test. Această funcţie este activată cu tasta soft **PIESĂ BRUTĂ ÎN SPAŢIUL DE LUCRU**. Puteţi activa sau dezactiva aceasta funcţie cu tasta soft **SW limit monitoring** (al 2-lea rând de taste soft).

Un alt cuboid transparent reprezintă piesa brută de prelucrat. Dimensiunile acestuia sunt afişate în tabelul **BLK FORM**. TNC preia dimensiunile din definiţia piesei brute de prelucrat a programului selectat. Cuboidul piesei de prelucrat defineşte sistemul de coordonate pentru intrare. Originea acestuia se află în interiorul cuboidului intervalului de avans transversal.

În mod normal, pentru rularea unui test nu contează localizarea piesei brute de prelucrat în cadrul spaţiului de lucru. Totuşi, dacă dezactivaţi monitorizarea spaţiului de lucru, trebuie să deplasaţi grafic piesa astfel încât să se afle in cadrul spaţiului de lucru. Utilizaţi tastele soft descrise în tabel.

De asemenea, puteţi activa originea curentă pentru modul de operare Rulare test (vezi ultima linie din tabelul următor).

Funcţie	Taste soft	
Deplasaţi piesa brută de prelucrat în direcţia X pozitivă/negativă	X+	X-
Deplasaţi piesa brută de prelucrat în direcţia Y pozitivă/negativă	Y+	Y-
Deplasaţi piesa brută de prelucrat în direcţia Z pozitivă/negativă	Z+	Z-
Afişaţi piesa brută de prelucrat în raport cu originea setată		
Porniţi/Opriţi funcţia de monitorizare	monitoriz. limită SW	

14.3 Funcţii pentru afişarea programului

Prezentare generală

În modurile de operare Rulare program, dar şi în modul Rulare test, TNC oferă următoarele taste soft pentru afişarea unui program de piesă pe mai multe pagini:

Funcţii	Tastă soft
Întoarcere în program cu un ecran	PAGINĂ
Înaintare în program ecran cu ecran	PAGINĂ
Deplasare la începutul programului	ÎNCEPUT
Deplasare la sfârşitul programului	SFÂRŞIT

14.4 Rulare test

Aplicaţie

În modul de operare Rulare test, puteţi simula programe şi secţiuni de programe pentru a reduce erorile de programare din timpul rulării programului. TNC verifică programele pentru următoarele:

- Incompatibilităţi geometrice
- Date lipsă
- Salturi imposibile
- Încălcarea spaţiului de lucru al maşinii

Următoarele funcţii sunt de asemenea disponibile:

- Rulare test pe blocuri
- Întreruperea testului la fiecare bloc
- Omitere bloc opţional
- Funcţii pentru simulare grafică
- Măsurarea duratei de prelucrare
- Afişarea suplimentară a stării

Pericol de coliziune!

TNC nu poate simula grafic toate mişcările de avans transversal realizate efectiv de maşină. Acestea includ

- Deplasările de avans transversal din timpul schimbării sculei, dacă producătorul maşinii le-a definit într-o macrocomandă de schimbare a sculei sau prin intermediul PLC
- Deplasările de poziţionare pe care producătorul maşinii le-a definit într-o macrocomandă de funcţie M
- Deplasările de poziţionare pe care producătorul maşinii le efectuează prin intermediul PLC

Prin urmare, HEIDENHAIN recomandă utilizarea cu atenţie a fiecărui program nou, chiar dacă, în urma testării programului, nu a rezultat niciun mesaj de eroare şi nu au survenit daune vizibile ale piesei de prelucrat.

După apelarea sculei, TNC porneşte întotdeauna un test de program din următoarea poziţie:

- În planul de prelucrare la poziţia X=0, Y=0
- În axa sculei, cu 1 mm deasupra punctului **MAX** definit în **BLK FORM**

Dacă apelaţi aceeaşi sculă, TNC reia simularea programului din ultima poziţie programată înainte de apelarea sculei.

Pentru a asigura un comportament fără ambiguităţi în timpul rulării programului, după schimbarea unei scule ar trebui să deplasaţi întotdeauna maşina într-o poziţie din care TNC să poată poziţiona scula pentru prelucrare fără a provoca o coliziune.

Producătorul maşinii-unealtă poate defini un macro pentru schimbul de scule pentru modul de operare Rulare test. Acest macro va simula comportamentul exact al maşinii. Consultaţi manualul maşinii.

Executarea rulării de test

Dacă fişierul central al sculei este activ, este necesar ca un tabel de scule să fie activ (starea S) pentru a rula un test. Selectaţi un tabel de scule prin intermediul gestionarului de fişiere (PGM MGT) din modul de operare Rulare test

Cu funcţia PIESĂ BRUTĂ ÎN SPAŢIUL DE LUCRU, puteţi activa monitorizarea spaţiului de lucru pentru rularea testului, consultaţi "Afişarea piesei brute de prelucrat în spaţiul de lucru ", Pagină 449.

- Selectaţi modul de operare Rulare test
- Apelaţi gestionarul de fişiere cu tasta PGM MGT şi selectaţi fişierul pe care doriţi să-l testaţi sau
- Deplasaţi-vă la începutul programului: Selectaţi linia 0 cu tasta GOTO şi confirmaţi înregistrarea dvs. cu tasta ENT.

În acest caz, TNC afişează următoarele taste soft:

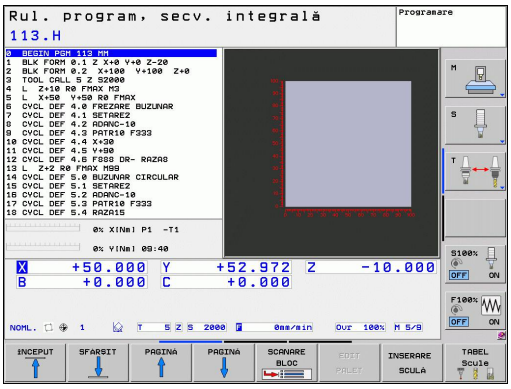
Funcţii	Tastă soft
Resetare piesă brută şi testare program complet	RESET + PORNIRE
Testare program complet	PORNIRE
Testare individuală pentru fiecare bloc de program	PORNIRE UNIC
Oprire rulare test (tasta soft apare numai după ce aţi început rularea testului)	OPRIR

Puteţi întrerupe rularea testului şi o puteţi relua oricând - chiar în cadrul unui ciclu fix. Pentru a continua testul, nu trebuie să efectuaţi următoarele acţiuni:

- Selectarea unui alt bloc cu tastele săgeată sau cu tasta GOTO
- Efectuarea de modificări în program
- Schimbarea modului de operare
- Selectarea unui program nou

14.5 Rularea programului

Aplicaţie



Într-o modul de operare Rulare program, Secvenţă integrală, TNC execută în mod continuu un program de piesă până la sfârşit sau până la o oprire a programului.

În modul de operare Rulare program, Bloc unic, trebuie să porniţi fiecare bloc separat, apăsând butonul START al maşinii.

Următoarele funcţii TNC sunt disponibile în modurile de operare Rulare program:

- Întrerupere rulare program
- Pornirea rulării programului de la un anumit bloc
- Omitere bloc opţional
- Editare tabel de scule TOOL.T
- Verificarea şi modificarea parametrilor Q
- Suprapunerea poziţionării roţii de mână
- Funcţii pentru simulare grafică
- Afişaj de stare suplimentar

Rularea unui program de piesă

Pregătire

1 Fixaţi piesa de prelucrat de masa maşinii.
2 Setarea originii
3 Selectaţi tabelele şi fişierele de mese mobile necesare (stare M).
4 Selectaţi programul de piesă (stare M).

Puteţi regla viteza de avans şi viteza broşei cu mânerele de prioritate.

Este posibil să reduceţi viteza de avans când porniţi programul NC utilizând tasta soft FMAX. Reducerea este valabilă pentru toate mişcările de deplasare rapidă şi de avans. Valoarea pe care o introduceţi nu mai este valabilă după ce maşina a fost oprită şi repornită. Pentru a restabili viteza maximă de avans definită după repornire, trebuie să introduceţi din nou valoarea corespunzătoare.

Comportamentul acestei funcţii variază în funcţie de maşina respectivă. Consultaţi manualul maşinii.

Rulare program, Secvenţă integrală

- Porniţi programul piesei cu butonul START al maşinii

Rulare program, Bloc unic

- Porniţi separat fiecare bloc al programului piesei cu butonul START al maşinii

Întreruperea prelucrării

Există mai multe modalităţi de a întrerupe rularea unui program:

- Întreruperile programate
- Apăsarea butonului STOP al maşinii
- Comutarea la Rulare program, Bloc unic

Dacă TNC înregistrează o eroare în timpul rulării programului, întrerupe automat procesul de prelucrare.

Întreruperile programate

Puteţi programa întreruperi direct în programul piesei. TNC întrerupe rularea programului la un bloc ce conţine una din următoarele intrări:

- **STOP** (cu şi fără funcţie auxiliară)
- Funcţiile auxiliare **M0**, **M2** sau **M30**
- Funcţia auxiliară **M6** (definită de producătorul maşinii-unelte)

Întreruperea prin apăsarea butonului STOP al maşinii

- Apăsaţi butonul STOP al maşinii: Blocul pe care TNC îl execută momentan nu este finalizat. Semnalul de oprire NC din afişajul de stare clipeşte (vezi tabelul)
- Dacă nu doriţi să continuaţi procesul de prelucrare, puteţi reseta TNC cu tasta soft OPRIRE INTERNĂ. Semnalul de oprire NC din afişajul de stare dispare. În acest caz, programul trebuie repornit de la începutul său

Pictogramă	Semnificaţie
	Rularea programului este oprită

Întreruperea prelucrării prin comutarea la modul de operare Rulare program, Bloc unic.

Puteţi întrerupe un program care este rulat în modul de operare Rulare program, Secvenţă integrală, comutând la modul Rulare program, Bloc unic. TNC întrerupe procesul de prelucrare la sfârşitul blocului curent.

Deplasarea axelor maşinii în timpul unei întreruperi

Puteţi deplasa axele maşinii în timpul unei întreruperi la fel ca în modul Operare manuală.

Pericol de coliziune!

Dacă întrerupeţi rularea programului în timp ce planul de lucru este înclinat, puteţi schimba sistemul de coordonate între înclinat şi neînclinat, dar şi în direcţia axei sculei active, apăsând tasta soft 3-D ROT.

Funcţiile butoanelor de direcţionare a axei, roata de mână electronică şi logica de poziţionare pentru revenirea la contur sunt evaluate apoi de către TNC. Când retrageţi scula, asiguraţi-vă că este activ sistemul de coordonate corect şi că valorile unghiulare ale axelor de înclinare sunt introduse în meniul 3-D ROT, dacă este cazul.

Exemplu: Retragerea broşei după ruperea sculei

- Întrerupere prelucrare
- Activaţi tastele direcţionale externe: Apăsaţi tasta soft AVANS TRANSVERSAL MANUAL
- Deplasaţi axele cu butoanele de direcţionare a axei maşinii.

Pentru anumite maşini, s-ar putea să fie necesar să apăsaţi butonul START al maşinii, după tasta soft OPERARE MANUALĂ, pentru a activa butoanele de direcţionare a axei. Consultaţi manualul maşinii.

Reluarea rulării programului după o întrerupere

Dacă anulaţi un program cu OPRIRE INTERNĂ, trebuie să porniţi programul cu funcţia RESTAURARE POZIŢIE LA N sau cu GOTO „0”.

Dacă rularea unui program este întreruptă în timpul unui ciclu fix, programul trebuie reluat de la începutul ciclului. Acest lucru presupune că anumite operaţii de prelucrare vor fi repetate.

Dacă întrerupeţi rularea unui program în timpul execuţiei unui subprogram sau a repetării unei secţiuni de program, utilizaţi funcţia RESTAURARE POZIŢIE LA N pentru a reveni la poziţia din momentul întreruperii rulării programului.

14.5 Rularea programului

Când rularea unui program este întreruptă, TNC stochează:

- Datele ultimei scule definite
- Transformările coordonatei active (de ex. decalarea originii, rotirea, oglindirea)
- Coordonatele ultimului centru de cerc definit

> Reţineţi că datele stocate rămân active până sunt resetate (de ex. dacă selectaţi un program nou).

Datele stocate sunt utilizate pentru revenirea sculei la contur după poziţionarea manuală a axei maşinii în timpul unei întreruperi (tasta soft RELUARE POZIŢIE).

Reluarea rulării programului cu butonul START

Puteţi relua rularea programului apăsând butonul START al maşinii, dacă programul a fost întrerupt într-unul din următoarele moduri:

- Buton STOP maşină apăsat
- Întrerupere programată

Reluarea rulării programului după o eroare

Dacă mesajul de eroare nu clipeşte:

- Eliminaţi cauza erorii
- Ştergeţi mesajul de eroare de pe ecran: Apăsaţi tasta CE
- Reporniţi programul sau reluaţi rularea programului de unde a fost întrerupt

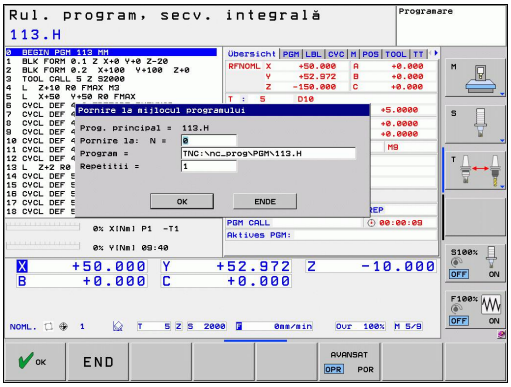
Dacă mesajul de eroare este afişat intermitent

- Apăsaţi şi menţineţi apăsată, timp de două secunde, tasta END. Acest lucru determină repornirea sistemului TNC
- Eliminaţi cauza erorii
- Restart

Dacă nu puteţi corecta eroarea, notaţi mesajul de eroare şi contactaţi furnizorul de service

Orice intrare în program (pornire de la mijlocul programului)

Caracteristica RESTAURARE POZIŢIE LA N trebuie să fie activată şi adaptată de către producătorul maşinii-unelte. Consultaţi manualul maşinii.



Datorită caracteristicii RESTAURARE POZIŢIE LA N (scanare bloc) puteţi porni un program de piesă de la orice bloc dorit. TNC scanează blocurile programului până la acel punct. Prelucrarea poate fi simulată grafic.

Dacă aţi întrerupt un program de piesă cu OPRIRE INTERNĂ, TNC oferă automat blocul N întrerupt pentru pornire din mijlocul programului.

Pornirea din mijlocul programului nu trebuie iniţiată într-un subprogram.

Toate programele, tabelele şi fişierele de mese mobile necesare trebuie selectate într-un mod de operare Rulare program (stare M).

Dacă programul conţine o întrerupere programată înainte de blocul de pornire, scanarea blocurilor este întreruptă. Apăsaţi butonul START al maşinii pentru a continua scanarea blocurilor.

După scanarea blocurilor, readuceţi scula în poziţia calculată cu RELUARE POZIŢIE.

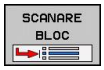
Compensarea lungimii sculei nu este activată decât după apelarea sculei şi rularea unui bloc de poziţionare care îi urmează. Acest lucru este valabil şi dacă aţi modificat numai lungimea sculei.

TNC sare peste toate ciclurile de palpare în cazul pornirii din mijlocul programului. S-ar putea ca parametrii rezultaţi, care sunt scrişi din aceste cicluri, să rămână fără valoare.

Nu puteţi utiliza pornirea din mijlocul programului dacă au loc următoarele după o schimbare a sculei în programul de prelucrare:

- Programul este pornit într-o secvenţă FK
- Filtrul de întindere este activ
- Este utilizată gestionarea meselor mobile
- Programul este pornit într-un ciclu de prelucrare a fileturilor (ciclurile 17, 18, 19, 206, 207 şi 209) sau din blocul de program următor
- Ciclurile palpatorului 0, 1 şi 3 sunt utilizate înainte de pornirea programului

▶ Deplasaţi-vă la primul bloc al programului curent pentru a porni scanarea blocurilor: Introduceţi GOTO „0”



- ▶ Selectaţi funcţia de pornire din mijlocul programului: Apăsaţi tasta soft MID-PROGRAM STARTUP
- ▶ **Pornire la N**: Introduceţi numărul blocului N la care trebuie să se termine scanarea blocurilor
- ▶ **Program**: Introduceţi numele programului care conţine blocul N
- ▶ **Repetiţii**: Dacă blocul N este amplasat într-o repetare a secţiunii de program sau într-un subprogram care va fi rulat în mod repetat, introduceţi numărul de repetiţii care vor fi calculate în scanarea blocului
- ▶ Pornirea din mijlocul programului: Apăsaţi butonul START al maşinii
- ▶ Apropiere de contur (consultaţi secţiunea următoare)

Introducerea unui program cu tasta GOTO

Dacă utilizaţi tasta pentru numărul blocului GOTO pentru intrarea într-un program, nici TNC şi nici PLC nu vor executa funcţii care să asigure o pornire sigură.

Dacă utilizaţi tasta numărului de bloc GOTO pentru a intra într-un subprogram,

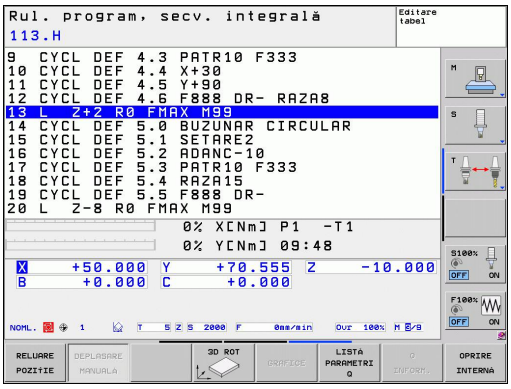
- TNC va omite sfârşitul subprogramului (**LBL 0**)
- TNC va reseta funcţia M126 (parcurgerea traseului mai scurt al axelor rotative)

În astfel de cazuri trebuie să utilizaţi întotdeauna o funcţie de pornire din mijlocul programului.

Revenirea la contur

Cu funcţia RELUARE POZIŢIE, TNC revine la conturul piesei de prelucrat, în următoarele situaţii:

- Reveniţi la contur după ce axele maşinii au fost deplasate în timpul unei întreruperi de program care nu a fost efectuată cu funcţia OPRIRE INTERNĂ
- Reveniţi la contur după scanarea blocurilor cu RESTAURARE POZIŢIE LA N, de exemplu după o întrerupere cu OPRIRE INTERNĂ
- În funcţie de maşină, dacă poziţia unei axe a fost modificată după deschiderea buclei de control în timpul unei întreruperi de program



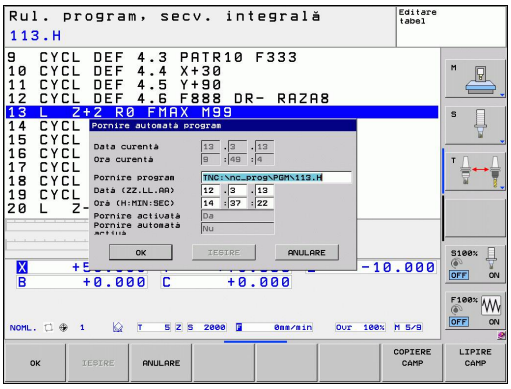
- ▶ Pentru a selecta revenirea la contur, apăsaţi tasta soft RELUARE POZIŢIE
- ▶ Restabiliţi starea maşinii, dacă este necesar
- ▶ Pentru a deplasa axele în ordinea sugerată de TNC pe ecran, apăsaţi butonul START al maşinii sau
- ▶ Pentru a deplasa axele în orice ordine, apăsaţi tastele soft RESTAURARE X, RESTAURARE Z etc. şi activaţi fiecare axă cu butonul START al maşinii
- ▶ Pentru a relua prelucrarea, apăsaţi butonul START al maşinii

14.6 Pornirea automată a programului

Aplicaţie

TNC trebuie să fie pregătit în mod special de către producătorul maşinii-unelte pentru utilizarea funcţiei Pornire automată program. Consultaţi manualul maşinii.

Atenţie: Pericol pentru operator!
Nu trebuie utilizată funcţia de autostart pe maşini care nu au un spaţiu de lucru închis.



În modul de operare Rulare program, puteţi utiliza tasta soft AUTOSTART (consultaţi ilustraţia din partea dreaptă sus) pentru a defini ora exactă la care va porni programul activ în momentul respectiv pentru acest mod de operare:

- Afişaţi fereastra pentru introducerea orei de pornire (consultaţi ilustraţia din centru dreapta)
- **Ora (h:min:sec)**: Ora la care trebuie pornit programul
- **Data (ZZ.LL.AAAA)**: Data la care trebuie pornit programul
- Pentru a activa pornirea, apăsaţi tasta soft OK

14.7 Omiterea opţională a blocurilor

Aplicaţie

Într-o rulare de test sau rulare de program, dispozitivul de control poate omite blocurile care încep cu semnul slash „/”:

- Pentru a rula sau testa programul fără blocurile precedate de o bară oblică spre dreapta, setaţi tasta soft la PORNIT

- Pentru a rula sau testa programul cu blocurile precedate de o bară oblică spre dreapta, setaţi tasta soft la OPRIT

Această funcţie nu este valabilă pentru blocurile **TOOL DEF**.

După o pană de curent, TNC revine la ultima setare selectată.

Inserarea caracterului „/"

- În modul **Programare** selectaţi blocul în care doriţi să introduceţi caracterul

- Selectaţi tasta soft INSERT

Ştergerea caracterului „/"

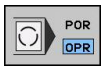
- În modul **Programare** selectaţi blocul din care doriţi să ştergeţi caracterul

- Selectaţi tasta soft ELIMINARE

14.8 Întrerupere rulare opţională de program

Aplicaţie

TNC întrerupe opţional rularea programului la blocurile care conţin M1. Dacă utilizaţi M1 în modul Rulare program, TNC nu opreşte broşa sau agentul de răcire.



- Nu întrerupeţi rularea programului sau rularea testului la blocurile care conţin M1: Setaţi tasta soft la OPRIT.

- Întrerupeţi rularea programului sau rularea testului la blocurile care conţin M1: Setaţi tasta soft la PORNIT

15

Funcţiile MOD

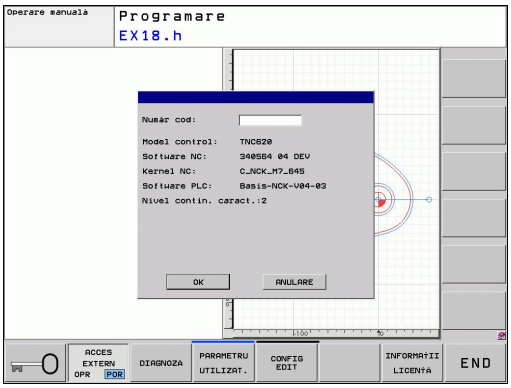
15.1 Funcţie MOD

Funcţiile MOD furnizează posibilităţi de intrare şi afişaje suplimentare. În plus, puteţi introduce numerele de coduri pentru a permite accesul în zonele protejate.

Selectarea funcţiilor MOD

Deschiderea ferestrei contextuale cu funcţiile MOD:

- Pentru a selecta funcţiile MOD, apăsaţi tasta MOD. TNC deschide o fereastră contextuală care afişează funcţiile MOD disponibile.



Schimbarea setărilor

La fel ca şi cu mouse-ul, navigarea cu tastatura este, de asemenea, posibilă în funcţiile MOD:

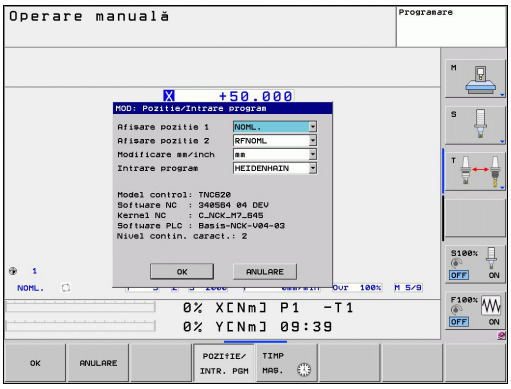
- Comutaţi din zona de introducere din fereastra din dreapta la selecţiile funcţiilor MOD din fereastra din stânga cu tasta tab
- Selectaţi funcţia MOD
- Comutaţi la câmpul de introducere cu tasta tab sau tasta ENT
- Introduceţi valoarea corespunzătoare funcţiei şi confirmaţi cu **OK** sau efectuaţi selecţia şi confirmaţi cu **Aplicare**

> Dacă sunt disponibile mai multe posibilităţi pentru o anumită setare, puteţi suprapune o fereastră care să conţină toate posibilităţile date apăsând tasta GOTO. Selectaţi setarea cu tasta ENT. Dacă nu doriţi să schimbaţi setarea, închideţi din nou fereastra cu END.

Părăsirea funcţiilor MOD

- Ieşiţi din funcţiile MOD: apăsaţi tasta soft ABORT sau tasta END

Prezentarea generală a funcţiilor MOD



Funcţiile următoare sunt disponibile independent de modul de operare selectat:

Introducerea numărului codului

- Introducere număr cod

Setările de afişare

- Selectarea afişărilor poziţiilor
- Definirea unităţii de măsură (mm/ţoli) pentru afişarea poziţiei
- Setarea limbajului de programare pentru MDI
- Afişarea orei
- Afişarea liniei de informaţii

Setările maşinii

- Selectarea cinematicii maşinii

Funcţii de diagnosticare

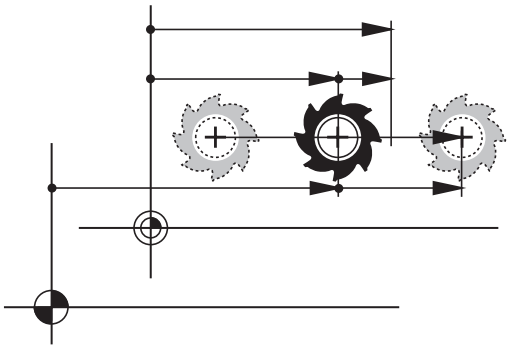
- Diagnoza Profibus
- Informaţii despre reţea
- Informaţii HeROS

Informaţii generale

- Versiunea software-ului
- Informaţii FCL
- Informaţii despre licenţă
- Timpii maşinii

15.2 Tipurile de afişări de poziţii

Aplicaţie



În modul Operare manuală şi în modurile de operare Rulare program, puteţi selecta tipul coordonatelor care vor fi afişate.

Ilustraţia din partea dreaptă afişează poziţiile diferite ale sculei:

- Poziţia iniţială
- Poziţia destinaţie a sculei
- Originea piesei de prelucrat
- Originea maşinii

Afişările de poziţie ale TNC pot arăta următoarele coordonate:

Funcţie	Afişare
Poziţie nominală: valoarea curentă comandată de TNC	NOML.
Poziţie efectivă; poziţie curentă a sculei	ACTL.
Poziţie de referinţă; poziţie actuală în raport cu originea sculei	REF ACTL
Poziţie de referinţă; poziţie nominală în raport cu decalarea de origine a maşinii	REF NOML
Servo lag; diferenţa dintre poziţia nominală şi cea actuală (după eroare)	LAG
Distanţa rămasă până la poziţia programată; diferenţa dintre poziţia actuală şi cea destinaţie	DIST

Cu funcţia MOD **Afişaj de poziţie 1**, puteţi selecta afişarea poziţiei în afişajul de stare.

Cu funcţia MOD **Afişaj de poziţie 2**, puteţi selecta afişarea poziţiei în afişajul de stare.

15.3 Unitatea de măsură

Aplicaţie

Funcţia MOD determină dacă coordonatele sunt afişate în milimetri (sistem metric) sau în ţoli.

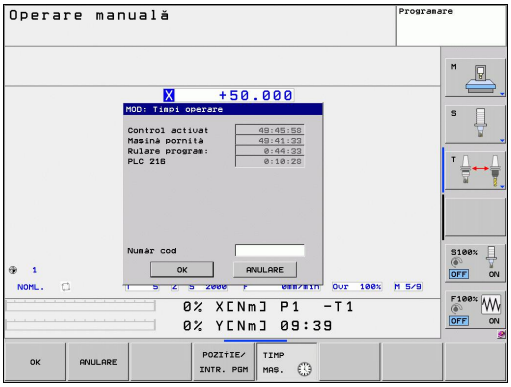
- Pentru a selecta sistemul metric (de ex. X = 15,789 mm), setaţi funcţia Modificare MM/ŢOLI la mm. Valoarea este afişată cu 3 zecimale.
- Pentru a selecta sistemul în ţoli (de ex. X = 0,6216 ţoli), setaţi funcţia Modificare MM/ŢOLI la ţoli. Valoarea este afişată cu 4 zecimale

Dacă activaţi afişajul în ţoli, TNC Arată viteza de avans în ţoli/min. Într-un program în ţoli trebuie să introduceţi viteza de avans mai mare cu un factor de 10.

15.4 Afişarea timpilor de operare

Aplicaţie

Tasta soft TIMP MAŞINĂ vă oferă posibilitatea de a vizualiza diverse tipuri de timpi de operare:



Timp de operare	Semnificaţie
Control activat	Timpul de operare al dispozitivului de control de la începerea activităţii
Maşină pornită	Timpul de operare al maşinii de la începerea activităţii
Rulare program	Durata funcţionării controlate de la începerea activităţii

Producătorul maşinii poate furniza afişaje suplimentare pentru timpul de operare. Consultaţi manualul maşinii.

15.5 Numere software

Aplicaţie

Următoarele numere software sunt afişate pe ecranul TNC după ce a fost selectată funcţia MOD „Versiunea software-ului":

- **Modelul controlului**: Desemnarea dispozitivului de control (gestionat de HEIDENHAIN)
- **Software NC**: Numărul software-ului NC (gestionat de HEIDENHAIN)
- **NCK**: Numărul software-ului NC (gestionat de HEIDENHAIN)
- **Software PLC**: Numărul sau numele software-ului PLC (gestionat de producătorul maşinii-unelte)

În funcţia MOD „Informaţii FCL", TNC afişează următoarele informaţii:

- **Nivel de dezvoltare (FCL=Feature Content Level - nivelul conţinutului de caracteristici):** Nivelul de dezvoltare al aplicaţiilor software instalate la control, consultaţi "Nivelul de caracteristici (funcţii de upgrade)", Pagină 9

15.6 Introducerea numărului de cod

Aplicaţie

TNC necesită un număr de cod pentru următoarele funcţii:

Funcţie	Număr cod
Selectarea parametrilor utilizatorului	123
Configurarea unei plăci Ethernet	NET123
Activarea funcţiilor speciale pentru programarea parametrilor Q	555343

15.7 Acces extern

Aplicaţie

Constructorul maşinii-unelte poate configura opţiunile de acces extern. Consultaţi manualul maşinii.

Tasta soft SERVICE poate fi utilizată pentru a oferi sau a restricţiona accesul prin interfaţa LSV-2.

Admiterea/Restricţionarea accesului extern:

- Selectaţi modul de operare **Programare**
- Apăsaţi tasta MOD pentru a selecta funcţia MOD

- Permiterea unei conexiuni către TNC: Setaţi tasta soft ACCES EXTERN la PORNIT. TNC va permite accesarea datelor prin interfaţa LSV-2.
- Blocarea conexiunilor la TNC: Setaţi tasta soft ACCES EXTERN la OPRIT. TNC va bloca apoi accesul prin interfaţa LSV-2

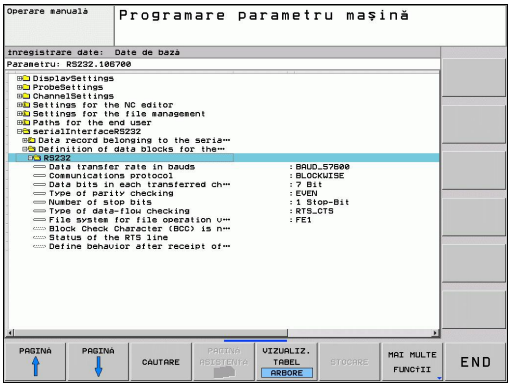
15.8 Configurarea interfeţelor de date

Interfeţele seriale de pe TNC 320

TNC 320 utilizează în mod automat protocolul de transmisie LSV2 pentru transferul de date serial. Protocolul LSV2 este permanent şi nu poate fi modificat, cu excepţia setării ratei baud (parametrul maşinii **baudRateLsv2**). De asemenea, puteţi specifica alt tip de transmisie (interfaţă). Prin urmare, setările descrise mai jos sunt valabile doar pe interfaţa respectivă nou definită.

Aplicaţie

Pentru a configura o interfaţă de date, selectaţi gestionarea fişierelor (PGM MGT) şi apăsaţi tasta MOD. Apăsaţi tasta MOD din nou şi introduceţi numărul de cod 123. TNC afişează parametrul utilizatorului **GfgSerialInterface**, în care puteţi introduce următoarele setări:



Setarea interfeţei RS-232

Deschideţi directorul RS232. TNC afişează apoi următoarele setări:

Setarea RATEI BAUD (baudRate)

Puteţi seta RATA BAUD (viteza transferului de date) de la 110 până la 115200 baud.

Setarea protocolului (protocol)

Protocolul de transfer de date controlează fluxul de date al unei transmisii seriale (comparabil cu MP5030 de la iTNC 530).

Aici setarea BLOCKWISE semnifică o formă de transfer de date în care datele sunt transmise în blocuri. Aceasta nu trebuie confundată cu recepţia datelor în blocuri şi cu procesarea simultană a blocurilor de către dispozitivele de control pentru conturare TNC. Recepţia în blocuri a unui program NC şi prelucrarea simultană a programului nu este posibilă!

Protocolul de transmisie a datelor	Selecţie
Transmisie de date standard (transmisie linie cu linie)	STANDARD
Transfer de date pe bază de pachete	BLOCKWISE
Transmisie fără protocol (numai caracter cu caracter)	RAW_DATA

Setarea biţilor de date (dataBits)

Prin setarea biţilor de date definiţi dacă un caracter este transmis cu 7 sau 8 biţi de date.

Setarea parităţii (parity)

Bitul de paritate ajută receptorul să detecteze erorile de transmisie. Bitul de paritate poate fi format în 3 moduri diferite:

- Fără paritate (NONE): Nu există nicio detectare a erorilor
- Paritate egală (EVEN): Aici există o eroare dacă receptorul identifică un număr impar de biţi setaţi
- Paritate impară (ODD): Aici există o eroare dacă receptorul identifică un număr par de biţi setaţi

Setarea biţilor de stop (stopBits)

Bitul de start şi unul sau doi biţi de oprire permit receptorului să se sincronizeze la fiecare caracter transmis în timpul transferului de date serial.

Setarea handshaking-ului (flowControl)

Prin handshake, două dispozitive controlează transferul de date dintre ele. Există o deosebire între handshake-ul „software" şi „hardware".

- Nicio verificare a fluxului (NONE): Handshake-ul nu este activ
- Handshake hardware (RTS_CTS): Oprirea transmisiei este activă prin RTS
- Handshake software (XON_XOFF): Oprirea transmisiei este activă prin DC3 (XOFF)

Sistemul de fişiere pentru operaţiile cu fişiere (fileSystem)

În **fileSystem** se defineşte fişierul de sistem pentru interfaţa serială. Acest parametru de maşină nu este necesar dacă nu aveţi nevoie de un sistem de fişiere special.

- EXT: Sistem de fişiere minimal pentru imprimante sau software de transmisie non-HEIDENHAIN. Corespunde modurilor EXT1 şi EXT2 ale controalelor TNC anterioare.
- FE1: Comunicaţii cu software-ul TNCserver pentru PC sau o unitate de dischetă exterioară.

Setări pentru transferul de date cu TNCserver

Introduceţi următoarele setări în parametrii utilizatorului (**serialInterfaceRS232/definirea blocurilor de date pentru porturile seriale/RS232**):

Parametri	Selecţie
Rata transferului de date	Trebuie să fie identică cu setarea din TNCserver
Protocolul de transmisie a datelor	BLOCKWISE
Biţii de date din fiecare caracter transferat	7 biți
Tipul de verificare a parităţii	PAR
Numărul de biţi de oprire	1 bit de oprire
Specificarea tipului de handshake:	RTS_CTS
Sistemul de fişiere pentru operaţii cu fişiere	FE1

Setarea modului de operare al dispozitivului extern (fileSystem)

Funcţiile „Transfer toate fişierele”, „Transfer fişier selectat” şi „Transfer director” nu sunt disponibile în modurile FE2 şi FEX.

Dispozitiv extern	Mod de operare	Pictogramă
PC cu software pentru transfer de date HEIDENHAIN TNCremoNT	LSV2	
Unităţi de dischetă HEIDENHAIN	FE1	
Dispozitive non-HEIDENHAIN precum perforatoarele, scanerele, imprimantele, PC fără TNCremoNT	FEX	

Software de transfer de date

Pentru transferul fişierelor către şi de la TNC recomandăm utilizarea software-ului HEIDENHAIN TNCremo pentru transferul datelor. Cu TNCremo transferul de date este posibil cu toate dispozitivele de control HEIDENHAIN, prin intermediul interfeţei seriale sau a interfeţei Ethernet.

Puteţi descărca gratuit versiunea curentă a TNCremo din baza de fişiere HEIDENHAIN (www.heidenhain.ro, Servicii şi documentaţie, Software, Software pentru PC, TNCremoNT).

Cerinţele de sistem pentru TNCremo:

- PC cu procesor 486 sau superior
- Sisteme de operare Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- 16 MB RAM
- 5 MB liberi pe hard disc
- O interfaţă serială disponibilă sau conexiune la reţeaua TCP/IP

Instalarea sub Windows

- Porniţi programul de instalare SETUP.EXE din gestionarul de fişiere (Explorer)
- Urmaţi instrucţiunile pentru configurarea programului

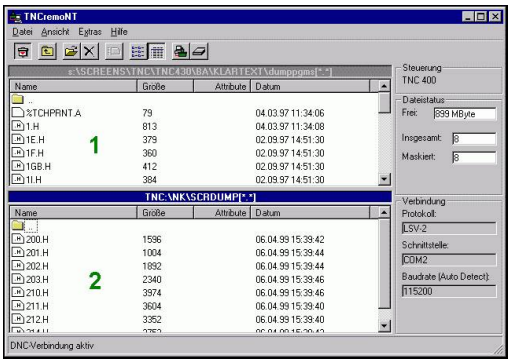
Pornirea TNCremoNT sub Windows

- Faceţi clic pe <Start>, <Programe>, <Aplicaţii HEIDENHAIN>, <TNCremo>

Când porniţi TNCremo pentru prima dată, TNCremo încearcă automat să configureze o conexiune cu TNC.

Transferul de date între TNC şi TNCremoNT

> Înainte de a transfera un program de pe TNC pe PC, trebuie să vă asiguraţi că aţi salvat deja programul selectat pe TNC. TNC salvează schimbările în mod automat, la schimbarea modului de operare pe TNC, sau când selectaţi gestionarul de fişiere cu tasta PGM MGT.



Verificaţi dacă TNC este conectat la portul serial corect al calculatorului sau la reţea.

După ce porniţi TNCremoNT, veţi vedea o listă cu toate fişierele care sunt stocate în directorul activ din secţiunea superioară a ferestrei principale 1. Utilizând <Fişier>, <Schimbare director>, puteţi selecta orice unitate sau un alt director pe PC-ul dvs.

Dacă doriţi să controlaţi transferul de date de pe calculator, stabiliţi conexiunea cu acesta în modul următor:

- Selectaţi <Fişier>, <Configurare conexiune>. TNCremoNT va primi de la TNC structura fişierelor şi directoarelor şi o va afişa în partea din stânga jos a ferestrei principale 2
- Pentru a transfera un fişier de pe TNC pe PC, faceţi clic cu mouse-ul pe fişierul din fereastra TNC pentru a-l selecta, apoi trageţi şi plasaţi fişierul evidenţiat în fereastra PC 1
- Pentru a transfera un fişier de pe PC pe TNC, faceţi clic cu mouse-ul pe fişierul din fereastra PC pentru a-l selecta, apoi trageţi şi plasaţi fişierul evidenţiat în fereastra TNC 2

Dacă doriţi să controlaţi transferul de date de pe TNC, stabiliţi conexiunea cu PC-ul în modul următor:

- Selectaţi <Suplimentar>, <TNCserver>. TNCremoNT este acum în modul server. Poate recepţiona date de la TNC şi poate trimite date către acesta
- Acum puteţi apela funcţiile de gestionare a fişierelor de pe TNC apăsând tasta PGM MGTconsultaţi "Transfer de date la/de la un mediu de date extern", Pagină 110 pentru a transfera fişierele dorite

Ieşire din TNCremoNT

Selectaţi <Fişier>, <Ieşire>

> Consultaţi de asemenea textele de asistenţă TNCremoNT raportate la context, în care toate funcţiile sunt explicate mai detaliat. Textele de asistenţă trebuie apelate cu tasta F1.

15.9 Interfaţă Ethernet

Introducere

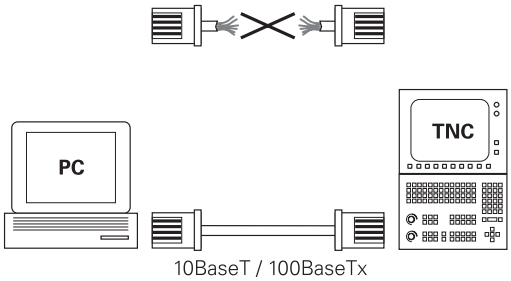
TNC este livrat cu o placă Ethernet standard pentru conectarea dispozitivului de control ca client la reţeaua dvs. TNC transmite datele prin placa Ethernet cu

- protocolul **smb** (Server Message Block) pentru sistemele de operare Windows sau
- cu familia de protocoale **TCP/IP** (Protocol pentru controlul transmisiei/Protocol Internet) şi cu asistenţă de la NFS (Sistemul de fişiere în reţea)

Opţiuni de conexiune

Puteţi conecta cardul Ethernet din TNC la reţea prin conexiunea RJ45 (X26, 100BaseTX sau 10BaseT) sau direct la un PC. Conexiunea este izolată metalic de circuitele electronice de control.

Pentru conexiunea 100BaseTX sau 10BaseT aveţi nevoie de un cablu torsadat pentru a conecta TNC-ul la reţea.



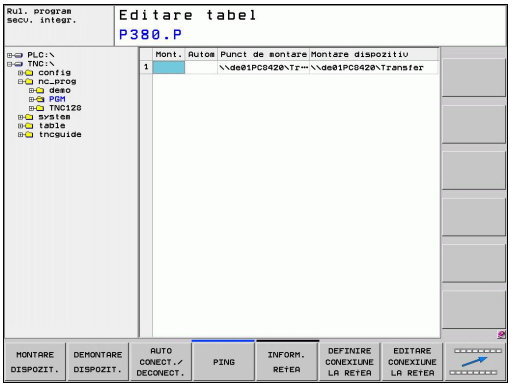
Lungimea maximă a cablului dintre TNC şi un nod depinde de nivelul calitativ al cablului, de izolaţie şi de tipul de reţea (100BaseTX sau 10BaseT).

Conexiunea directă dintre TNC şi un PC dotat cu o placă Ethernet se face foarte uşor. Conectaţi TNC (portul X26) şi PC-ul cu un cablu Ethernet cross (denumirile comerciale: cablu cross sau STP)

Conectarea controlului la reţea

Privire generală asupra funcţiilor pentru configurarea reţelei

▶ În gestionarul de fişiere (PGM MGT), apăsaţi tasta soft **Reţea**



Funcţie	Tastă soft
Stabileşte conectarea la unitatea de reţea selectată. Conectarea realizată cu succes este identificată de un semn bifat sub „Montare”.	MONTARE DISPOZIT.
Întrerupe conexiunea cu o unitate din reţea.	DEMONTARE DISPOZIT.
Activează sau dezactivează funcţia de Automount (= conectarea automată la unitatea de reţea, în timpul pornirii controlului). Starea funcţiei este indicată de un semn bifat sub Auto, în tabelul cu unităţile din reţea.	MONTARE AUTOMATĂ
Folosiţi funcţia Ping, pentru a verifica dacă o conexiune la o anumită staţie din reţea este disponibilă. Adresa este introdusă sub formă de 4 numere zecimale separate de caracterul „.”.	PING
TNC afişează o fereastră cu informaţii generale despre conexiunile active la reţea.	INFORM. REŢEA
Configurează accesul la unităţile de reţea. (Selectabil doar după introducerea codului MOD, NET123)	DEFINIRE CONEXIUNE LA REŢEA
Deschide o fereastră pentru editarea datelor unei conexiuni la reţea existente. (Selectabil doar după introducerea codului MOD, NET123)	EDITARE CONEXIUNE LA REŢEA
Configurează adresa de reţea a controlului. (Selectabil doar după introducerea codului MOD, NET123)	CONFIG. REŢEA
Şterge o conexiune existentă la reţea. (Selectabil doar după introducerea codului MOD, NET123)	ŞTERGERE CONEXIUNE LA REŢEA

Configurarea adresei de reţea a controlului

- Conectarea TNC (port X26) la o reţea sau la un PC
- În gestionarul de fişiere (PGM MGT), selectaţi tasta soft **Reţea**
- Apăsaţi tasta MOD. Apoi introduceţi cuvântul cheie **NET123**.
- Apăsaţi tasta soft **CONFIGURARE REŢEA** pentru a introduce setările de reţea pentru un anumit dispozitiv (consultaţi ilustraţia din dreapta centru)
- Se deschide fereastra de dialog cu opţiuni de configurare a reţelei

Setare	Semnificaţie
HOSTNAME	Numele sub care controlul se conectează la reţea Dacă folosiţi un server de nume, trebuie să introduceţi un nume calificat aici (FQHN). Dacă nu introduceţi un nume aici, controlul va folosi aşa-zisa autentificare nulă.
DHCP	DHCP = Dynamic Host Configuration Protocol. În meniul derulant, setaţi **DA**. Apoi, controlul îşi va lua automat adresa de reţea (adresă IP), masca de subreţea, router-ul predefinit şi orice adresă emisă de serverul DHCP din reţea. Serverul DHCP identifică controlul după numele gazdei sale. Reţeaua companiei dvs. trebuie să fie pregătită să accepte această funcţie. Contactaţi departamentul dvs. de service.
ADRESĂ IP	Adresa de reţea a controlului: În fiecare din cele patru câmpuri de intrare adiacente, puteţi introduce trei cifre din adresa IP. Pentru a trece la câmpul următor, apăsaţi pe tasta ENT. Administratorul reţelei vă poate da o adresă de reţea a controlului.
MASCĂ SUBREŢEA	Foloseşte la diferenţierea între ID-ul de reţea şi ID-ul de gazdă al reţelei. Administratorul reţelei atribuie masca de reţea a controlului.

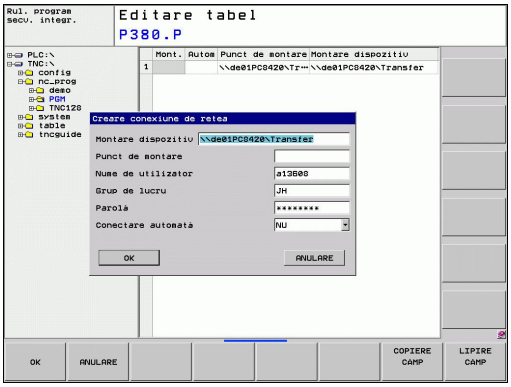
Setare	Semnificaţie
BROADCAST	Adresa de difuzare a controlului este necesară numai dacă diferă de setarea standard. Setarea standard este alcătuită din ID-ul de reţea şi ID-ul gazdei, pentru care toţi biţii sunt setaţi la 1.
ROUTER	Adresa de reţea a router-ului prestabilit: Această înregistrare este necesară doar dacă reţeaua dvs. este alcătuită din mai multe subreţele interconectate printr-un router.

Datele introduse nu vor fi active decât după repornirea controlului. După ce configurarea reţelei este încheiată prin apăsarea butonului sau a tastei soft OK, controlul va cere confirmarea, apoi se va reseta.

Configurare acces reţea la alte dispozitive (montare)

Asiguraţi-vă că persoana care configurează TNC-ul este un specialist în reţele.

Nu toate sistemele de operare Windows necesită introducerea parametrilor **nume de utilizator**, **grup de lucru** şi **parolă**.



- Conectarea TNC (port X26) la o reţea sau la un PC
- În gestionarul de fişiere (PGM MGT), selectaţi tasta soft **Reţea**
- Apăsaţi tasta MOD. Apoi introduceţi cuvântul cheie **NET123**.
- Apăsaţi tasta soft **DEFINIRE CONEXIUNE REŢEA**.
- Se deschide fereastra de dialog cu opţiuni de configurare a reţelei

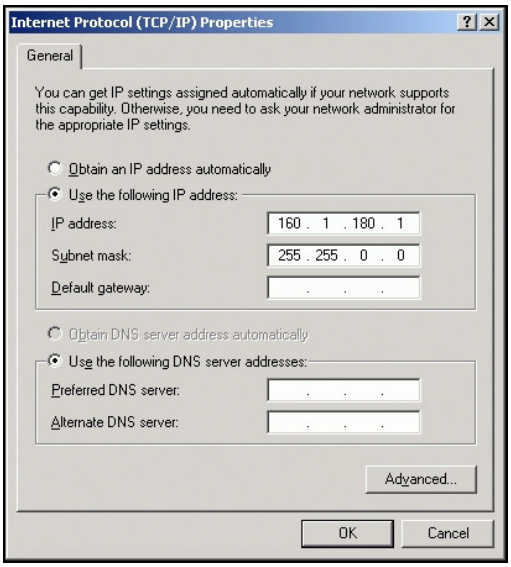
Setare	Semnificaţie
Montare dispozitiv	■ Conectare prin NFS: Numele directorului de montat. Acesta este alcătuit din adresa de reţea a dispozitivului, două puncte, o bară oblică spre dreapta şi numele directorului. Adresa este introdusă sub forma de 4 numere zecimale separate prin puncte, de ex.: 160.1.180.4:/PC. Când introduceţi calea de acces, fiţi atent la folosirea literelor mari/mici. ■ Pentru a conecta computere Windows prin intermediul SMB: Introduceţi numele de reţea şi numele de partajare al computerului, de ex. \\PC1791NT\PC
Punct de montare	Nume dispozitiv: Numele dispozitivului introdus aici este afişat în control în managerul de programe pentru reţeaua montată, de ex.: WORLD: (Numele trebuie să fie terminat cu caracterul „:”!)
Sistem de fişiere	Tipul sistemului de fişiere: ■ NFS: Network File System ■ SMB: Reţea Windows
Opţiune NFS	**rsize=**: Dimensiune pachet, în octeţi, pentru recepţia de date **wsize**: Dimensiune pachet, în octeţi, pentru transmisia de date **time0=:** Intervalul de timp, în zecimi de secundă, după care controlul repetă un Apel procedură la distanţă la care nu s-a răspuns. **soft:** Dacă se introduce **DA**, Apelul de procedură la distanţă este repetat până când serverul NFS răspunde. Dacă se introduce **NU**, apelul nu este repetat.

Setare	Semnificaţie
Opţiune SMB	Opţiuni referitoare la sistemul de fişiere SMB: Opţiunile sunt date fără caracterul spaţiu şi sunt separate doar de virgule. Fiţi atent la folosirea literelor mari sau mici. Opţiuni: **ip:** Adresa IP a PC-ului Windows la care se va conecta controlul **username:**: Numele de utilizator cu care se va conecta controlul **workgroup**: Grupul de lucru la care se va conecta controlul **password**: Parola sub care trebuie conectat controlul (până la 80 de caractere) Alte opţiuni SMB: Introducerea altor opţiuni pentru reţeaua Windows
Conectare automată	Automount (DA sau NU): Aici veţi specifica daca reţeaua va fi montată automat când se porneşte controlul. Dispozitivele care nu se montează automat pot fi montate oricând în cursul gestionării programului.

Nu este necesară indicarea protocolului cu TNC 320. Acesta utilizează protocolul de comunicaţii conform RFC 894.

Setările pe un PC cu Windows 2000

Premise:
Cardul de reţea trebuie să fie deja instalat pe PC şi gata de funcţionare.
Dacă PC-ul la care doriţi să conectaţi TNC-ul este deja integrat în reţeaua companiei, atunci păstraţi adresa de reţea a acestuia şi adaptaţi adresa de reţea a TNC-ului în consecinţă.



- Pentru a deschide Conexiuni de reţea, faceţi clic pe Start, Setări, apoi pe Conexiuni de reţea şi dial-up.
- Faceţi clic dreapta pe simbolul conexiunii LAN, apoi pe Proprietăţi în meniul care apare
- Faceţi dublu clic pe Internet Protocol (TCP/IP) pentru a modifica setările IP (consultaţi ilustraţia din dreapta sus)
- Dacă nu este deja activă, selectaţi opţiunea Se utilizează următoarea adresă IP
- În câmpul de introducere, introduceţi la iTNC aceeaşi adresă IP pe care aţi introdus-o pentru setările de reţea ale PC-ului, de ex., 160.1.180.1
- Introduceţi 255.255.0.0 în câmpul de introducere Mască subreţea
- Confirmaţi datele introduse cu OK
- Salvaţi configuraţia de reţea cu OK. Este posibil să fie necesar să reporniţi sistemul Windows în acest moment

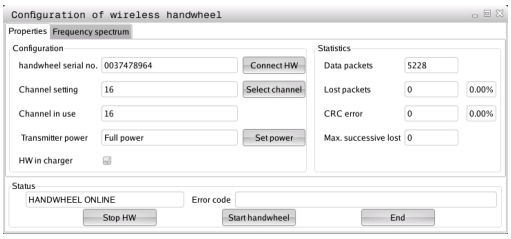
15.10 Configuraţi roata de mână wireless HR 550 FS

Aplicaţie

Apăsaţi tasta soft CONFIGURARE ROATĂ DE MÂNĂ WIRELESS pentru a configura roata de mână wireless HR 550 FS. Sunt disponibile următoarele funcţii:

- Asignarea roţii de mână unui suport specific de roată de mână
- Setarea canalului de transmisie
- Analizarea spectrului de frecvenţe pentru determinarea canalului de transmisie optimă
- Selectarea puterii transmiţătorului
- Informaţii statistice despre calitatea transmisiei

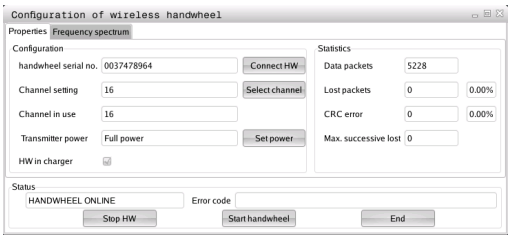
Asignarea roţii de mână unui anumit suport de roată de mână



- Asiguraţi-vă că suportul de roată de mână este conectat la hardware-ul de control.
- Plasaţi roata de mână wireless pe care doriţi să o asignaţi suportului roţii de mână în suportul roţii de mână
- Apăsaţi tasta MOD pentru a selecta funcţia MOD
- Parcurgeţi rândul de taste soft
    - Selectaţi meniul de configurare pentru roata de mână wireless: Apăsaţi tasta soft CONFIGURARE ROATĂ DE MÂNĂ WIRELESS
    - Faceţi clic pe butonul **Conectare HR**: TNC salvează numărul de serie al roţii de mână wireless aflate în suport şi o afişează în fereastra de configurare de la stânga butonului **Conectare HR**
    - Pentru a salva configuraţia şi a ieşi din meniul de configurare, apăsaţi butonul **END**

Setarea canalului de transmisie

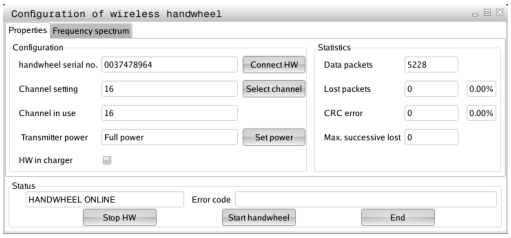
Dacă roata de mână wireless este pornită automat, TNC încearcă să selecteze canalul de transmisie care oferă cel mai bun semnal de transmisie. Dacă doriţi să setaţi manual canalul de transmisie, procedaţi după cum urmează:



- Apăsaţi tasta MOD pentru a selecta funcţia MOD
- Parcurgeţi rândul de taste soft
  - Selectaţi meniul de configurare pentru roata de mână wireless: Apăsaţi tasta soft CONFIGURARE ROATĂ DE MÂNĂ WIRELESS
  - Faceţi clic pe fila **Spectru de frecvenţă**
  - Faceţi clic pe butonul **Oprire HR**: TNC opreşte conexiunea la roata de mână wireless şi determină spectrul de frecvenţă curent pentru toate cele 16 canale disponibile
  - Memoraţi numărul de canale cu cel mai scăzut trafic radio (bara cea mai mică)
  - Faceţi clic pe butonul **Pornire roată de mână** pentru a reactiva roata de mână wireless
  - Faceţi clic pe fila **Proprietăţi**
  - Faceţi clic pe butonul **Selectare canal**: TNC afişează toate numerele disponibile de canale. Faceţi clic pe numărul canalului pentru care TNC a determinat cel mai scăzut trafic radio
  - Pentru a salva configuraţia şi a ieşi din meniul de configurare, apăsaţi butonul **END**

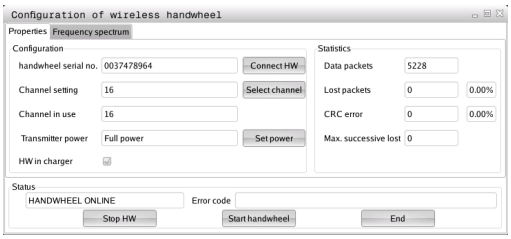
Selectarea puterii transmiţătorului

> Reţineţi că distanţa de transmisie a roţii de mână wireless scade când puterea transmiţătorului este redusă.



- Apăsaţi tasta MOD pentru a selecta funcţia MOD
- Parcurgeţi rândul de taste soft
  - Selectaţi meniul de configurare pentru roata de mână wireless: Apăsaţi tasta soft CONFIGURARE ROATĂ DE MÂNĂ WIRELESS
  - Faceţi clic pe butonul **Setare putere**: TNC afişează cele trei setări de putere disponibile. Faceţi clic pe setarea dorită
  - Pentru a salva configuraţia şi a ieşi din meniul de configurare, apăsaţi butonul **END**

Date statistice



În **Statistică**, TNC afişează informaţii despre calitatea transmisiei.

În cazul în care calitatea recepţiei este slabă, astfel încât o oprire corectă şi în siguranţă a axelor nu mai poate fi asigurată, este declanşată o reacţie de oprire de urgenţă a roţii de mână wireless.

Valoarea afişată **Pierdere succesivă max.** indică o calitate slabă a recepţiei. Dacă TNC afişează în mod repetat valori mai mari de 2 în timpul funcţionării normale a roţii de mână wireless pe distanţa dorită de utilizare, atunci există un risc de deconectare nedorită. Acest lucru poate fi corectat prin creşterea puterii transmiţătorului sau prin schimbarea la alt canal cu mai puţin trafic radio.

În acest caz, încercaţi să îmbunătăţiţi calitatea transmisiei prin selectarea altui canal (consultaţi "Setarea canalului de transmisie", Pagină 486) sau prin creşterea puterii transmiţătorului (consultaţi "Selectarea puterii transmiţătorului", Pagină 486).

Pentru a afişa datele statistice, procedaţi după cum urmează:

- Apăsaţi tasta MOD pentru a selecta funcţia MOD
- Parcurgeţi rândul de taste soft
  - Pentru a selecta meniul de configurare pentru roata de mână wireless, apăsaţi tasta soft CONFIGURARE ROATĂ DE MÂNĂ WIRELESS: TNC afişează meniul de configurare cu datele statistice

16

Tabele şi prezentări generale

16.1 Parametrii utilizatorului specifici maşinii

Aplicaţie

Valorile parametrilor sunt introduse in **editorul de configuraţii**.

Pentru a vă permite să setaţi funcţiile specifice maşinii, producătorul maşinii unealtă poate defini care dintre parametrii maşinii sunt disponibili ca parametri ai utilizatorului. În plus, producătorul maşinii unealtă poate introduce în TNC parametri suplimentari ai maşinii, care nu sunt descrişi în continuare.

Consultaţi manualul maşinii.

Parametrii maşinii sunt grupaţi ca obiecte parametri într-o structură arborescentă în editorul de configuraţii. Fiecare obiect parametru are un nume (de ex. **CfgDisplayLanguage**) care oferă informaţii despre parametrii pe care îi conţine. Un obiect parametru, denumit şi „entitate", este marcat cu un „E" în simbolul directorului din structura arborescentă. Unii parametri ai maşinii au un nume cheie pentru a-i identifica precis. Numele cheie asignează parametrul unui grup (de ex. X pentru axa X). Directorul grupului respectiv poartă numele cheie şi este marcat cu un „K” în simbolul directorului.

Dacă sunteţi în editorul de configuraţii pentru parametrii utilizatorului, puteţi schimba afişarea parametrilor existenţi. În setarea prestabilită, parametrii sunt afişaţi cu texte scurte, explicative. Pentru a afişa numele de sistem efective ale parametrilor, apăsaţi tasta pentru configuraţia ecranului, apoi tasta soft AFIŞEAZĂ NUME SISTEM. Urmaţi aceeaşi procedură pentru a reveni la afişarea standard.

Parametrii care nu sunt încă activi şi obiectele apar estompate. Acestea pot fi activate cu tastele soft FUNCŢII ADIŢIONALE şi INSERARE.

TNC salvează o listă cu modificări, care conţine ultimele 20 de schimbări ale datelor de configurare. Pentru restaurarea modificărilor, selectaţi linia corespunzătoare şi apăsaţi pe tastele soft FUNCŢII ADIŢIONALE şi RENUNŢARE LA MODIFICĂRI.

Apelarea editorului de configuraţii şi modificarea parametrilor

- Selectaţi modul de operare **Programare**
- Apăsaţi tasta **MOD**
- Introduceţi numărul de cod **123**.
- Modificarea parametrilor
- Apăsaţi tasta soft **END** pentru a ieşi din editorul de configuraţii
- Apăsaţi pe tasta soft **SALVARE** pentru salvarea modificărilor

O pictogramă aflată la începutul fiecărei linii din arborele de parametri prezintă informaţii suplimentare despre linia respectivă. Pictogramele au următoarele semnificaţii:

- Ramura există, dar este închisă
- Ramura este deschisă
- Obiect gol, nu poate fi deschis
- Parametru iniţializat al maşinii
- Parametru neiniţializat (opţional) al maşinii
- Poate fi citit, dar nu poate fi editat
- Nu poate fi citit sau editat

Tipul obiectului de configuraţie este identificat de simbolul directorului său:

- Cheie (numele grupului)
- Listă
- Entitate sau obiect parametru

Afişarea textelor de asistenţă

Tasta **HELP** vă permite să apelaţi un text de asistenţă pentru fiecare obiect parametru sau atribut.

Dacă textul de asistenţă nu încape pe o pagină (1/2 este afişat în colţul din dreapta sus, de exemplu), apăsaţi tasta soft **PAGINĂ ASISTENŢĂ** pentru a avansa la pagina 2.

Pentru a ieşi din textul de asistenţă, apăsaţi din nou tasta **HELP**.

De asemenea, sunt afişate informaţii suplimentare, precum unitatea de măsură, valoare iniţială sau o listă de selecţii. Dacă parametrul selectat al maşinii corespunde cu un parametru din TNC, este afişat numărul MP corespunzător.

Lista de parametri

Setările parametrilor

DisplaySettings

Setări pentru afişarea pe ecran

Secvenţa de axe afişate

de la [0] la [5]

Depinde de axele disponibile

Tipul afişajului de poziţie în fereastra de poziţie

NOMINAL
ACTUAL
REF ACTL
REF NOML
LAG
DIST

Tipul afişajului de poziţie în fereastra de poziţie

NOMINAL
ACTUAL
REF ACTL
REF NOML
LAG
DIST

Definiţia caracterelor de separare a zecimalelor pentru afişarea poziţiei

.

Afişarea vitezei de avans în modul Operare manuală

la tasta axei: Afişaţi viteza de avans numai la apăsarea pe tasta de direcţionare a axei
întotdeauna la minimum: Afişează întotdeauna viteza de avans

Afişarea poziţiei broşei în afişajul de poziţie

în Closed Loop: Se afişează poziţia broşei numai când broşa este în modul de control al poziţiei
în Closed Loop şi în M5: Afişează poziţia broşei când broşa este în modul de control al poziţiei şi cu M5

Afişarea sau ascunderea tastei soft Tabel presetat

Adevărat: Tasta soft Tabel presetat nu este afişată
Fals: Se afişează tasta soft Tabel presetat

Setările parametrilor

DisplaySettings

Pas de afişare pentru axe singulare

Lista tuturor axelor disponibile

Pas de afişare pentru afişajul poziţiei, în mm sau grade

0,1
0,05
0,01
0,005
0,001
0,0005
0,0001
0,00005 (opţiune software pas de afişare)
0,00001 (opţiune software pas de afişare)

Pas de afişare pentru afişajul de poziţie în inch

0,005
0,001
0,0005
0,0001
0,00005 (opţiune software pas de afişare)
0,00001 (opţiune software pas de afişare)

DisplaySettings

Definiţia unităţii de măsură valabile pentru afişare

metric: Utilizaţi sistemul metric
inch: Utilizaţi sistemul cu inch

DisplaySettings

Formatul programelor NC şi afişarea ciclurilor

Programarea intrării în text conversaţional HEIDENHAIN sau în DIN/ISO

HEIDENHAIN: Programare intrare în BA MDI în dialog de text conversaţional
ISO: Programarea intrării în BA MDI în DIN/ISO

Afişare în cicluri

TNC_STD: Afişare cicluri cu texte de comentarii
TNC_PARAM: Afişare cicluri fără texte de comentarii

Setările parametrilor

DisplaySettings

Comportament cu pornirea controlului

Adevărat: Afişare mesaj de întrerupere a alimentării

Fals: Nu se afişează mesajul de întrerupere a alimentării

DisplaySettings

Setarea limbii de dialog NC şi PLC

Limbă de dialog NC

ENGLEZĂ
GERMANĂ
CEHĂ
FRANCEZĂ
ITALIANĂ
SPANIOLĂ
PORTUGHEZĂ
SUEDEZĂ
DANEZĂ
FINLANDEZĂ
OLANDEZĂ
POLONEZĂ
MAGHIARĂ
RUSĂ
CHINEZĂ
CHINEZĂ_TRAD
SLOVENĂ
ESTONĂ
COREEANĂ
LETONĂ
NORVEGIANĂ
ROMÂNĂ
SLOVACĂ
TURCĂ
LITUANIANĂ

Limbă de dialog PLC

A se vedea limba de dialog NC

Limbă pentru mesaje de eroare PLC

A se vedea limba de dialog NC

Limbă pentru asistenţă

A se vedea limba de dialog NC

Setările parametrilor

DisplaySettings

Comportament cu pornirea controlului

Confirmare mesaj „Întrerupere alimentare”

ADEVĂRAT: Pornirea controlului continuă numai după confirmarea mesajului

FALS: Mesajul „Întrerupere alimentare” nu este afişat

Afişarea ciclurilor

TNC_STD: Afişează ciclurile cu texte de comentarii

TNC_PARAM: Afişează ciclurile fără texte de comentarii

DisplaySettings

Setări pentru grafice de rulare program

Tip de afişaj grafic

Ridicat (consumă putere de calcul): Poziţia axelor liniară şi rotativă este luată în considerare în grafica de rulare program (3D)

Scăzut: Numai poziţia axelor liniare este luată în considerare în grafica de rulare program (2,5D)

Dezactivat: Grafica de rulare program este dezactivată

ProbeSettings

Configuraţia comportamentului la palpare

Operare manuală: Se consideră rotaţia de bază

ADEVĂRAT: Se ia în considerare rotaţia de bază activă la palpare

FALS: Se execută întotdeauna traversarea paraxială la palpare

Mod automat: Măsurare multiplă cu funcţiile de palpare

de la 1 la 3: Număr de palpări pentru fiecare rutină de palpare

Mod automat: Interval de încredere pentru măsurări multiple

de la 0,002 la 0,999 [mm]: Intervalul în care trebuie să se afle valoarea măsurată la măsurările multiple

Configuraţia unei tije rotunde

Coordonatele punctului central al tijei

[0]: coordonata X a punctului central al tijei, cu referinţă la originea maşinii

[1]: coordonata Y a punctului central al tijei, cu referinţă la originea maşinii

[2]: coordonata Z a punctului central al tijei, cu referinţă la originea maşinii

Prescriere de degajare deasupra tijei, pentru prepoziţionare

de la 0,001 la 99 999,9999 [mm]: Prescriere de degajare în direcţia axei sculei

Zonă de degajare în jurul tijei pentru prepoziţionare

de la 0,001 la 99 999,9999 [mm]: Prescriere de degajare în planul vertical la axa sculei

---

Setările parametrilor

CfgToolMeasurement

Funcţie M pentru orientarea broşei

-1: Orientarea broşei direct deasupra NC
0: Funcţie inactivă
de la 1 la 999: Numărul funcţiei M pentru orientarea broşei

Direcţie de palpare pentru măsurarea razei sculei

X_Positive, Y_Positive, X_Negative, Y_Negative (în funcţie de axa sculei)

Distanţa de la muchia inferioară a sculei la muchia superioară a tijei

de la 0,001 la 99,9999 [mm]: Decalaj dintre tijă şi sculă

Avans transversal rapid în ciclul de palpare

de la 10 la 300 000 [mm/min]: Avans transversal rapid în ciclul de palpare

Viteză de avans la palpare cu măsurarea sculei

de la 1 la 3 000 [mm/min]: Viteză de avans la palpare cu măsurarea sculei

Calculul vitezei de avans la palpare

ConstantTolerance: Calculul vitezei de avans la palpare cu toleranţă constantă
VariableTolerance: Calculul vitezei de avans la palpare cu toleranţă variabilă
ConstantFeed: Viteză de avans la palpare constantă

Viteză max. admisă de rotaţie la vârful sculei

de la 1 la 129 [m/min]: Viteză de rotaţie admisă la circumferinţa frezei

Viteză maximă admisă pentru măsurarea sculei

de la 0 la 1 000 [1/min]: Viteză maximă admisă

Număr maxim admis de erori de măsurare la măsurarea sculei

de la 0,001 la 0,999 [mm]: Prima eroare de măsurare maximă admisă

Erori de măsurare maxime admise la măsurarea sculei

de la 0,001 la 0,999 [mm]: A doua eroare de măsurare maximă admisă

Rutină de palpare

MultiDirections: Palpare din mai multe direcţii
SingleDirection: Palpare dintr-o singură direcţie

Setările parametrilor

ChannelSettings

CH_NC

Cinematică activă

Cinematică de activat

Listă de cinematici de maşină

Toleranţe geometrice

Abaterea admisă a razei cercului

de la 0,0001 la 0,016 [mm]: Abatere admisă a razei cercului de la punctul final al cercului în comparaţie cu punctul iniţial al cercului

Configuraţia ciclurilor de prelucrare

Factor de suprapunere cu frezare buzunar

de la 0,001 la 1,414: Factor de suprapunere pentru Ciclul 4 FREZARE BUZUNAR şi Ciclul 5 BUZUNAR CIRCULAR

Afişează mesajul de eroare „Broşă?” dacă M3/M4 nu este activ

pornit: Redare mesaj de eroare
oprit: Nu se redau mesaje de eroare

Afişează mesajul de eroare „Introduceţi o valoare negativă pentru adâncime”

pornit: Redare mesaj de eroare
oprit: Nu se redau mesaje de eroare

Comportare la apropierea de peretele unui canal dintr-o suprafaţă cilindrică

LineNormal: Apropiere în linie dreaptă
CircleTangential: Apropiere cu un arc

Funcţie M pentru orientarea broşei

-1: Orientarea broşei direct deasupra NC
0: Funcţie inactivă
de la 1 la 999: Numărul funcţiei M pentru orientarea broşei

Definirea comportamentului pentru programul NC

Resetarea timpului de prelucrare la începutul programului

Adevărat: Timpul de prelucrare este resetat
Fals: Timpul de prelucrare nu este resetat

Setările parametrilor

Filtru geometric pentru eliminarea elementelor liniare

Tip de filtru de întindere

- Oprit: Niciun filtru activ
- ShortCut: Omitere puncte singulare pe poligon
- Medie: Filtrul geometric rotunjeşte colţurile

Distanţa maximă de la conturul filtrat la conturul nefiltrat

de la 0 la 10 [mm]: Punctele filtrate se încadrează în această toleranţă faţă de linia rezultantă

Lungimea maximă a liniei rezultate în urma filtrării

de la 0 la 1000 [mm]: Lungime pe care filtrarea geometrică este activă

Setări pentru editorul NC

Creare date de backup

ADEVĂRAT: Creare fişier de backup după editarea programelor NC
FALS: Nu se creează fişier de backup după editarea programelor NC

Comportamentul cursorului după ştergerea liniilor

ADEVĂRAT: Cursor pe linia anterioară după ştergere (comportament iTNC)
FALS: Cursor pe linia următoare după ştergere

Comportamentul cursorului cu prima sau ultima linie

ADEVĂRAT: Cursoare universale permise la începutul/sfârşitul PGM
FALS: Cursoarele universale nu sunt permise la începutul/sfârşitul PGM

Sfârşit de linie la propoziţiile cu mai multe linii

TOATE: Se afişează întotdeauna liniile complet
ACT: Se afişează complet numai liniile de la propoziţia activă
NU: Se afişează liniile complet numai la editarea propoziţiei

Activare asistenţă

ADEVĂRAT: Se afişează întotdeauna grafica de asistenţă în timpul introducerii datelor
FALS: Se afişează grafica de asistenţă numai când tasta soft ASISTENŢĂ CICLU este setată la PORNITĂ. Tasta soft ASISTENŢĂ CICLU PORNITĂ/OPRITĂ este afişată în modul de operare Program, după apăsarea pe butonul „Configuraţie ecran”

Comportarea rândului de taste soft în urma unei intrări de ciclu

ADEVĂRAT: Se lasă rândul de taste soft de ciclu activ după o definiţie de ciclu
FALS: Se ascunde rândul de taste soft de ciclu după o definiţie de ciclu

Ştergere solicitare de confirmare cu Bloc

ADEVĂRAT: Se afişează solicitarea de confirmare la ştergerea unui bloc NC
FALS: Nu se afişează solicitarea de confirmare la ştergerea unui bloc NC

Setările parametrilor

Numărul liniei până la care se implementează testarea programului NC

de la 100 la 9999: Lungimea programului la care trebuie testată geometria

Programare DIN/ISO: Incrementare număr bloc

de la 0 la 250: Increment pentru generarea de blocuri DIN/ISO în program

Numărul liniei până la care se caută elementele cu sintaxă identică

de la 500 la 9999: Căutarea elementelor cu cursor cu butoanele cu săgeţi sus/jos

---

Specificaţii de cale pentru utilizatori finali

Listă cu unităţi şi/sau directoare

Unităţile şi directoarele introduse aici sunt afişate de TNC în gestionarul de fişiere

Cale de ieşire FN 16 pentru execuţie

Cale pentru ieşirea FN 16 dacă nu s-a definit nicio cale în program

Cale de ieşire FN 16 pentru programarea BA şi rularea testelor

Cale pentru ieşirea FN 16 dacă nu s-a definit nicio cale în program

---

Setări pentru gestionarul de fişiere

Afişarea fişierelor dependente

MANUAL: Fişierele dependente sunt afişate
AUTOMAT: Fişierele dependente nu sunt afişate

Ora universală (Ora Greenwich)

Diferenţa de timp faţă de ora universală [h]

de la -12 la 13: Diferenţa de timp, în ore, raportată la ora medie Greenwich

---

interfaţă serială: consultaţi "Configurarea interfeţelor de date", Pagină 472

16.2 Configuraţie de pini de conector şi cabluri de conexiune pentru interfeţe de date

Interfaţa RS-232-C/V.24 pentru dispozitivele HEIDENHAIN

Interfaţa respectă cerinţele EN 50178 pentru **separare electrică la tensiune scăzută**.

Când utilizaţi un bloc adaptor de 25 pini:

TNC		**Cablu conector 365725-xx**			**Bloc adaptor 310085-01**		**Cablu conector 274545-xx**		
Tată	Asignare	Mamă	Culoare	Mamă	Tată	Mamă	Tată	Culoare	Mamă
1	Nu asignaţi	1		1	1	1	1	Alb/Maro	1
2	RXD	2	Galben	3	3	3	3	Galben	2
3	TXD	3	Verde	2	2	2	2	Verde	3
4	DTR	4	Maro	20	20	20	20	Maro	8
5	MASĂ semnal	5	Roşu	7	7	7	7	Roşu	7
6	DSR	6	Albastru	6	6	6	6		6
7	RTS	7	Gri	4	4	4	4	Gri	5
8	CTR	8	Roz	5	5	5	5	Roz	4
9	Nu asignaţi	9					8	Violet	20
Împ.	Izolare externă	Împ.	Izolare externă	Împ.	Împ.	Împ.	Împ.	Izolare externă	Împ.

Când utilizaţi un bloc adaptor de 9 pini:

TNC		Cablu conector 355484-xx			Bloc adaptor 363987-02		Cablu conector 366964-xx		
Tată	Asignare	Mamă	Culoare	Tată	Mamă	Tată	Mamă	Culoare	Mamă
1	Nu asignaţi	1	Roşu	1	1	1	1	Roşu	1
2	RXD	2	Galben	2	2	2	2	Galben	3
3	TXD	3	Alb	3	3	3	3	Alb	2
4	DTR	4	Maro	4	4	4	4	Maro	6
5	MASĂ semnal	5	Negru	5	5	5	5	Negru	5
6	DSR	6	Violet	6	6	6	6	Violet	4
7	RTS	7	Gri	7	7	7	7	Gri	8
8	CTR	8	Alb/Verde	8	8	8	8	Alb/Verde	7
9	Nu asignaţi	9	Verde	9	9	9	9	Verde	9
Împ.	Izolare externă	Împ.	Izolare externă	Împ.	Împ.	Împ.	Împ.	Izolare externă	Împ.

16.2 Configuraţie de pini de conector şi cabluri de conexiune pentru interfeţe de date

Dispozitivele non-HEIDENHAIN

Configuraţia conectorilor unui dispozitiv non-HEIDENHAIN poate diferi considerabil de aceea a unui dispozitiv HEIDENHAIN.

Acesta depinde de cele mai multe ori de unitatea şi de tipul transferului de date. Tabelul de mai jos descrie configuraţia pinilor conectorilor pe blocul adaptor.

Bloc adaptor 363987-02		Cablu conector 366964-xx		
Mamă	Tată	Mamă	Culoare	Mamă
1	1	1	Roşu	1
2	2	2	Galben	3
3	3	3	Alb	2
4	4	4	Maro	6
5	5	5	Negru	5
6	6	6	Violet	4
7	7	7	Gri	8
8	8	8	Alb/ Verde	7
9	9	9	Verde	9
Împ.	Împ.	Împ.	Ecranare ext.	Împ.

Mufa interfeţei Ethernet RJ45

Lungimea maximă a cablului:

- Neecranat: 100 m
- Ecranat: 400 m

Pin	Semnal	Descriere
1	TX+	Transmitere date
2	TX–	Transmitere date
3	REC+	Recepţionare date
4	Liber	
5	Liber	
6	REC–	Recepţionare date
7	Liber	
8	Liber	

16.3 Informaţii tehnice

Explicarea simbolurilor

- ■ Standard
- □ Opţiune axă
- **1** Opţiune de software 1
- **2** Opţiune de software 2

Funcţii utilizator	
Scurtă descriere	■ Versiunea de bază: 3 axe plus broşă Closed Loop ■ A patra axă NC plus axa auxiliară ■ sau □ Axă adiţională pentru 4 axe şi broşă Closed Loop □ Axă adiţională pentru 5 axe şi broşă Closed Loop
Intrare program	În formatul conversaţional HEIDENHAIN şi ISO
Date de poziţie	■ Poziţii nominale pentru linii şi arce în coordonate carteziene sau polare ■ Dimensiuni incrementale sau absolute ■ Afişaj şi intrare în mm sau ţoli
Compensare sculă	■ Rază sculă în planul de lucru şi lungime sculă ■ Contur cu rază compensată anticipată până la 99 blocuri (M120)
Tabele de scule	Mai multe tabele de scule cu oricâte scule
Viteză constantă de conturare	■ În raport cu traseul centrului sculei ■ În raport cu muchia de tăiere
Operaţie paralelă	Crearea unui program cu asistenţă grafică în timpul rulării unui alt program
Prelucrare cu masa rotativă (opţiune software 1)	**1** Programarea contururilor cilindrice ca pentru două axe **1** Viteza de avans în lungime pe minut
■	Şanfren
■	Traseu circular
■	Centru cerc
■	Rază cerc
■	Arc conectat tangenţial ■ Rotunjire colţ
Apropierea şi depărtarea conturului	■ Urmărind o linie dreaptă: tangenţială sau perpendiculară ■ Urmărind un arc circular
Programare contur liber FK	■ Programarea conturului liber FK în formatul conversaţional HEIDENHAIN cu asistenţă grafică pentru desenele pieselor de prelucrat care nu sunt dimensionate pentru NC

Funcţii utilizator		
Salturi program	■	Subprograme
	■	Repetare secţiune program
	■	Orice program dorit ca subrutină
Cicluri fixe	■	Cicluri pentru găurire şi tarodare convenţională şi rigidă
	■	Degroşarea buzunarelor dreptunghiulare şi circulare
	■	Cicluri pentru ciocănire, alezare orificii, perforare şi zencuire
	■	Cicluri pentru frezarea fileturilor interne şi externe
	■	Finisarea buzunarelor dreptunghiulare şi circulare
	■	Cicluri pentru verificarea suprafeţelor plane şi înclinate
	■	Cicluri pentru frezarea canalelor liniare şi circulare
	■	Modele de punct carteziene şi polare
	■	Buzunare cu contur paralel la contur
	■	Urmă contur
	■	Pot fi integrate şi ciclurile OEM (cicluri speciale dezvoltate de producătorul maşinii)
	■	Cicluri pentru operaţiunile de strunjire
Transformarea coordonatelor	■	Decalare, rotire, oglindire origine
	■	Factor de scalare (specific axei)
	1	Înclinarea planului de lucru (opţiune software 1)
Parametri Q Programarea cu variabile	■	Funcţii matematice: =, +, –, *, sin α, cos α, rădăcină
	■	Operaţii logice (=, ≠, <, >)
	■	Calculul cu paranteze
	■	tan α, arcsin, arccos, arctan, a^n, e^n, ln, log, valoarea absolută a unui număr, constanta π, negaţia, rotunjirea cifrelor înainte sau după virgulă
	■	Funcţii pentru calcularea cercurilor
	■	Parametri şir
Asistenţă programare	■	Calculator
	■	Lista completă a tuturor mesajelor de eroare curente
	■	Funcţii de asistenţă raportate la context pentru mesajele de eroare
	■	Asistenţă grafică în timpul programării ciclurilor
	■	Blocuri de comentarii în programul NC
Învăţare	■	Poziţiile curente pot fi transferate direct în programul NC
Grafică pentru rularea testelor Moduri de afişare	■	Simularea grafică înainte de rularea programului, chiar în timpul rulării altui program
	■	Vizualizare în plan/Proiecţie pe 3 planuri/Vizualizare 3-D/Grafică liniară 3-D
	■	Mărirea detaliilor
Programare grafice	■	În modul Programare, conturul blocurilor NC este desenat pe ecran în timp ce acestea sunt introduse (grafică 2-D cu contur de creion), chiar şi în timpul rulării altui program
Grafice Rulare program Moduri de afişare	■	Simularea grafică a prelucrării în timp real în vizualizare în plan / proiecţie în 3 planuri / vizualizare 3-D
Durată de prelucrare	■	Calcularea duratei de prelucrare în modul de operare Rulare test

Funcţii utilizator		
	■	Afişarea duratei de prelucrare curente în modurile de operare Rulare program
Revenirea la contur	■	Pornire din mijlocul programului în orice bloc din program, readucerea sculei la poziţia nominală calculată pentru continuarea prelucrării
	■	Întreruperea programului, depărtarea şi apropierea de contur
Tabele de origine	■	Mai multe tabele de origine pentru stocarea originilor pieselor de prelucrat
Ciclurile palpatorului	■	Calibrarea palpatorului
	■	Compensarea nealinierii piesei de prelucrat, manual sau automat
	■	Setarea originii, manuală sau automată
	■	Măsurarea automată a piesei de prelucrat
	■	Cicluri pentru măsurarea automată a sculei
	■	Cicluri pentru măsurarea automată a sculei
	■	Cicluri pentru măsurarea automată a cinematicii

16.3 Informaţii tehnice

Specificaţii		
Componente	■	Panou de operare
	■	Afişaj TFT color cu ecran plat şi taste soft
Memorie program	■	2 GB
Rezoluţie de intrare şi pas de afişaj	■	Până la 0,1 µm pentru axe liniare
	■	Până la 0,0001° pentru axe rotative
Interval de intrare	■	Maxim 999 999 999 mm sau 999 999 999°
Interpolare	■	Liniară în 4 axe
	■	Circulară pe 2 axe
	■	Elicoidală: suprapunerea traseelor circulare si drepte
	■	Elicoidală: suprapunerea traseelor circulare si drepte
Timp de procesare a blocului Linie dreaptă 3-D fără compensarea razei	■	6 ms
Controlul prin reacţie inversă al axei	■	Rezoluţia buclei de poziţionare: Perioada semnalului codificatorului de poziţie/1024
	■	Durata ciclului pentru controlerul de poziţie: 3 ms
	■	Durata ciclului pentru controlerul de viteză: 200 µs
Interval deplasare	■	Maxim 100 m (3937 ţoli)
Viteză broşă	■	Maxim 100 000 rpm (semnal analogic de comandă a vitezei)
Compensare eroare	■	Eroare axă liniară sau neliniară, întârziere, vârfuri de supratensiune în timpul mişcărilor circulare, expansiune termică
	■	Frecare stick-slip
Interfeţe de date	■	Pe fiecare RS-232-C/V.24 max. 115 bps
	■	Interfaţă de date extinsă cu protocol LSV-2 pentru operarea externă a TNC prin interfaţă cu software-ul HEIDENHAIN TNCremo
	■	Interfaţă Ethernet 100 Base T aprox. 40 - 80 Mbps (în funcţie de tipul fişierului şi de gradul de utilizare a reţelei)
	■	3 x USB 2.0
Temperatura ambiantă	■	Operaţie: 0 °C la +45 °C
	■	Stocare: –30 °C la +70 °C

Accesorii		
Roţi de mână electronice	■	O roată de mână portabilă wireless HR 550 FS cu afişaj sau
	■	O roată de mână portabilă HR 520 cu afişaj sau
	■	O roată de mână portabilă HR 420 cu afişaj sau
	■	O roată de mână portabilă HR 410 sau
	■	O roată de mână HR 130 montată pe panou sau
	■	Până la trei roţi de mână HR 150 montate pe panou prin adaptorul pentru roţi de mână HRA 110
Palpatoare	■	TS 220: palpator 3-D cu declanşator conectat prin cablu sau
	■	TS 440: Palpator 3-D cu declanşator, cu transmisie prin infraroşu
	■	TS 444: Palpator 3-D cu declanşator, fără baterie, cu transmisie prin infraroşu
	■	TS 640: Palpator 3-D cu declanşator, cu transmisie prin infraroşu
	■	TS 740: Palpator 3-D cu declanşator, de mare precizie, cu transmisie prin infraroşu
	■	TT 140: Palpator 3-D cu declanşator pentru măsurarea sculei
	■	TT 449: Palpator 3-D cu declanşator pentru măsurarea sculei, cu transmisie prin infraroşu

Opţiuni, hardware		
	■	Prima axă adiţională pentru 4 axe şi broşă
	■	A 2-a axă adiţională pentru 5 axe şi broşă

Opţiune software 1 (număr opţiune 08)		
Prelucrare masă rotativă	■	Programarea contururilor cilindrice ca pentru două axe
	■	Viteza de avans în lungime pe minut
Transformarea coordonatelor	■	Înclinarea planului de lucru
Interpolare	■	Cerc în 3 axe cu plan de lucru înclinat (arc spaţial)

HEIDENHAIN DNC (număr opţiune 18)		
	■	Comunicare cu aplicaţii PC externe prin componenta COM

Opţiune software pentru limbaje conversaţionale suplimentare (număr opţiune 41)		
Limbi de dialog suplimentare	■	Slovenă
	■	Norvegiană
	■	Slovacă
	■	Letonă
	■	Coreeană
	■	Estoniană
	■	Turcă
	■	Română
	■	Lituaniană

Format şi unitate de intrare pentru funcţiile TNC	
Poziţii, coordonate, raze de cerc, lungimi şanfren	de la -99 999,9999 la +99 999,9999 (5, 4: poziţii înainte de virgulă, poziţii după virgulă) [mm]
Numere sculă	0 - 32 767,9 (5, 1)
Nume scule	16 caractere limitate de ghilimele cu **TOOL CALL** Caractere speciale admise: #, $, %, &, -
Valori delta pentru compensarea sculei	de la –99,9999 la +99,9999 (2, 4) [mm]
Viteze broşă	0 - 99 999,999 (5, 3) [rpm]
Viteze de avans	de la 0 la 99 999,999 (5,3) [mm/min] sau [mm/dinte] sau [mm/rot]
Temporizare în ciclul 9	0 - 3600,000 (4, 3) [s]
Pas de filet în diverse cicluri	de la –99,9999 până la +99,9999 (2, 4) [mm]
Unghi orientare broşă	0 - 360,0000 (3, 4) [°]
Unghi pentru coordonate polare, rotaţie, înclinarea planului de lucru	de la -360,0000 până la 360,0000 (3, 4) [°]
Unghi coordonate polare pentru interpolare elicoidală (CP)	de la -5.400,0000 la 5.400,0000 (4, 4) [°]
Numere origine în ciclul 7	0 - 2999 (4, 0)
Factor de scalare în ciclurile 11 şi 26	de la 0,000001 la 99,999999 (2, 6)
Funcţii auxiliare M	0 - 999 (4, 0)
Numere parametru Q	0 - 1999 (4, 0)
Valori parametru Q	de la –99 999.9999 la +99 999.9999 (9, 6)
Vectori suprafaţă normală N şi T cu compensare 3-D	de la -9,99999999 la +9,99999999 (1, 8)
Etichete (LBL) pentru salturile din program	de la 0 la 999 (5, 0)
Etichete (LBL) pentru salturile din program	Orice şir text aflat între ghilimele (“”)
Număr de repetări ale secţiunii de program REP	1 - 65.534 (5, 0)
Număr eroare cu funcţia parametru Q FN14	0 - 1199 (4, 0)

16.4 Tabele de prezentare generală

Cicluri fixe

Număr ciclu	Desemnare ciclu	DEF activ	CALL activ
7	Decalare origine	■	
8	Imagine în oglindă	■	
9	Temporizare	■	
10	Rotaţie	■	
11	Factor de scalare	■	
12	Apelare program	■	
13	Orientare broşă	■	
14	Definire contur	■	
19	Înclinarea planului de lucru	■	
20	Date de contur SL II	■	
21	Găurire pilot SL II		■
22	Degroşare SL II		■
23	Finisare în profunzime SL II		■
24	Finisare laterală SL II		■
25	Urmă contur		■
26	Scalare specifică axei	■	
27	Suprafaţă cilindru		■
28	Canal suprafaţă cilindrică		■
29	Bordură suprafaţă cilindru		■
32	Toleranţă	■	
200	Găurire		■
201	Alezare		■
202	Perforare		■
203	Găurire universală		■
204	Alezare înapoi		■
205	Ciocănire universală		■
206	Filetare cu tarod flotant, nouă		■
207	Filetare rigidă, nouă		■
208	Frezare cu alezare		■
209	Filetare cu fărâmiţare de aşchii		■
220	Model polar	■	
221	Model cartezian	■	
230	Frezare multitrecere		■
231	Suprafaţă riglată		■
232	Frezare frontală		■
240	Centrare		■

Număr ciclu	Desemnare ciclu	DEF activ	CALL activ
241	1 cap pentru găurire adâncă		■
247	Setare origine	■	
251	Buzunar dreptunghiular (prelucrare completă)		■
252	Buzunar circular (prelucrare completă)		■
253	Frezare canal		■
254	Canal circular		■
256	Prezon dreptunghiular (prelucrare completă)		■
257	Prezon circular (prelucrare completă)		■
262	Frezare filet		■
263	Frezare/Zencuire filet		■
264	Găurire/Frezare filet		■
265	Găurire/Frezare filet elicoidal		■
267	Frezare filet exterior		■

Funcţii auxiliare

M	Efect	Aplicabil în blocul...	Pornire	Terminare	Pagină
M0	OPRIRE rulare program/OPRIRE broşă/Agent de răcire OPRIT			■	309
M1	OPRIRE execuţie program opţional/OPRIRE broşă/Agent de răcire OPRIT			■	464
M2	OPRIRE rulare program/OPRIRE broşă/OPRIRE agent de răcire/ GOLIRE afişaj de stare (în funcţie de parametrul maşinii)/Salt de revenire la blocul 1			■	309
M3	Broşă PORNITĂ în sens orar		■		309
M4	Broşă PORNITĂ în sens antiorar		■		
M5	OPRIRE broşă			■	
M6	Schimbare sculă/OPRIRE rulare program (în funcţie de parametrul maşinii)/OPRIRE broşă			■	309
M8	Agent de răcire pornit		■		309
M9	Agent de răcire oprit			■	
M13	Broşă PORNITĂ în sens orar /agent de răcire PORNIT		■		309
M14	Broşă PORNITĂ în sens antiorar/agent de răcire pornit		■		
M30	Aceeaşi funcţie ca M2			■	309
M89	Funcţie auxiliară vacantă **sau**		■		Cicluri manuale
	apelare de ciclu, valabil modal (în funcţie de MP-uri)			■	
M91	În blocul de poziţionare: Coordonatele sunt raportate la originea maşinii		■		310
M92	În blocul de poziţionare: Coordonatele sunt raportate la poziţia definită de producătorul maşinii, cum ar fi poziţia de înlocuire a sculei		■		310
M94	Reduce valoarea afişată a axei rotative sub 360°		■		374
M97	Paşi mici la prelucrarea conturului			■	313
M98	Prelucrează complet contururile deschise			■	314
M99	Apelare ciclu pe blocuri			■	Cicluri manuale

M	Efect	Aplicabil în blocul...	Pornire	Terminare	Pagină
M101	Schimbare automată a sculei cu scula de rezervă, dacă durata de viaţă maximă a sculei a expirat			■	158
M102	Resetare M101			■	
M107	Dezactivare mesaj de eroare pentru sculele de rezervă cu cotă de reparaţii			■	158
M108	Resetare M107			■	
M109	Viteză constantă de conturare la muchia de aşchiere (creştere şi reducere a vitezei de avans)		■		317
M110	Viteză constantă de conturare la muchia de aşchiere (numai reducere a vitezei de avans)		■		
M111	Resetare M109/M110			■	
M116	Viteză de avans în mm/min pe axe rotative		■		372
M117	Resetare M116			■	
M118	Suprapunere poziţionare roată de mână în timpul rulării programului		■		320
M120	Precalcularea conturului cu compensarea razei (ANTICIPARE)		■		318
M126	Parcurgere traseu mai scurt al axelor rotative:		■		373
M127	Resetare M126			■	
M130	În blocul de poziţionare: Punctele sunt referite în sistemul de coordonate neînclinat		■		312
M138	Selectare axe înclinate		■		375
M140	Retragere din contur în direcţia axei sculei		■		322
M143	Ştergere rotaţie de bază		■		324
M141	Suprimare monitorizare palpator		■		323
M148	Retragere automată a sculei de la contur la o oprire NC:		■		325
M149	Resetare M148			■	

16.5 Funcţiile comparate ale TNC 320 şi ale iTNC 530

Comparaţie: Specificaţii

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Axe	Maxim 6	Maxim 18
Rezoluţie de intrare şi pas de afişare:		
■ Axe liniare	■ 0,1 µm	■ 0,1 µm
■ Axe rotative	■ 0.001°	■ 0.0001°
Afişare	Afişaj cu ecran plat TFT de 15,1"	Afişaj TFT plat color de 15,1", opţional: TFT de 19"
Suport de memorie pentru programele NC, PLC şi fişierele de sistem	Card de memorie CompactFlash	Hard disk
Memorie de programe pentru programele NC	2 GB	> 21 GB
Timp de procesare a blocului	6 ms	0,5 ms
Sistem de operare HeROS	da	da
Sistem de operare Windows XP	nu	Opţiune
Interpolare:		
■ Linie dreaptă	■ 5 axe	■ 5 axe
■ Cerc	■ 3 axe	■ 3 axe
■ Suprafaţă elicoidală	■ da	■ da
■ Canelură	■ nu	■ Da cu opţiunea 9
Hardware	Compact în panou de operare	Modular în tablou electric

Comparaţie: Interfeţe de date

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Gigabit Ethernet 1000BaseT	X	X
Interfaţă serială RS-232-C/V.24	X	X
Interfaţa serială RS-422/V.11	-	X
Interfaţă USB	X (USB 2.0)	X (USB 2.0)

Comparaţie: Accesorii

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Roţi de mână electronice		
■ HR 410	■ X	■ X
■ HR 420	■ X	■ X
■ HR 520/530/550	■ X	■ X
■ HR 130	■ X	■ X
■ HR 150 prin HRA 110	■ X	■ X
Palpatoare		
■ 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
PC industrial **IPC 61xx**	–	X

Comparaţie: Software PC

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Software pentru staţia de programare	Disponibil	Disponibil
TNCremoNT pentru transfer de date cu **TNCbackup** pentru copie de rezervă a datelor	Disponibil	Disponibil
Software de transfer al datelor **TNCremoPlus** cu ecran „live”	Disponibil	Disponibil
RemoTools SDK 1.2: Bibliotecă de funcţii pentru dezvoltarea propriilor dvs. aplicaţii de comunicare cu comenzile HEIDENHAIN	Funcţionalitate limitată disponibilă	Disponibil
virtualTNC: Componentă de control pentru maşini virtuale	Indisponibil	Disponibil
ConfigDesign: Software pentru configurarea funcţiilor de control	Disponibil	Indisponibil
TeleService: Software pentru diagnosticare şi întreţinere la distanţă	Disponibil	Disponibil

16.5 Funcţiile comparate ale TNC 320 şi ale iTNC 530

Comparaţie: Funcţii specifice maşinilor

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Modificarea intervalului avansului transversal	Funcţie indisponibilă	Funcţie disponibilă
Transmisie centrală (1 motor pentru mai multe axe ale maşinii)	Funcţie disponibilă	Funcţie disponibilă
Operarea axei C (motorul broşei antrenează axa rotativă)	Funcţie disponibilă	Funcţie disponibilă
Schimbarea automată a capului de frezat	Funcţie indisponibilă	Funcţie disponibilă
Suportul capetelor înclinate	Funcţie indisponibilă	Funcţie disponibilă
Identificarea sculei Balluf	Funcţie disponibilă (cu Python)	Funcţie disponibilă
Gestionarea mai multor depozite de scule	Funcţie disponibilă	Funcţie disponibilă
Gestionarea extinsă a sculelor prin Python	Funcţie disponibilă	Funcţie disponibilă

Comparaţie: Funcţiile utilizatorului

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Intrare program		
■ Format conversaţional HEIDENHAIN	■ X	■ X
■ DIN/ISO	■ X	■ X
■ Cu smarT.NC	■ –	■ X
■ Cu editor ASCII	■ X, editabil direct	■ X, editabil după conversie
Introducere poziţie		
■ Poziţiile nominale ale liniilor şi arcelor în coordonate carteziene	■ X	■ X
■ Poziţiile nominale ale liniilor şi arcelor în coordonate polare	■ X	■ X
■ Dimensiuni incrementale sau absolute	■ X	■ X
■ Afişaj şi introducere în mm sau ţoli	■ X	■ X
■ Setarea ultimei poziţii a sculei ca pol (bloc CC gol)	■ X (mesaj de eroare dacă transferul ca pol este ambiguu)	■ X
■ Vectori normali de suprafaţă (**LN**)	■ X	■ X
■ Blocuri de caneluri (**SPL**)	■ –	■ X, cu opţiunea nr. 09

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Compensare sculă		
■ În planul de lucru şi lungimea sculei	■ X	■ X
■ Contur cu rază compensată anticipată pentru până la 99 blocuri	■ X	■ X
■ Compensare tridimensională a razei sculei	■ –	■ X, cu opţiunea nr. 09
Tabel scule		
■ Stocare centralizată a datelor sculelor	■ X	■ X
■ Mai multe tabele de scule cu oricâte scule	■ X	■ X
■ Gestionare flexibilă a tipurilor de scule	■ X	■ –
■ Afişare filtrată a sculelor selectabile	■ X	■ –
■ Funcţie de sortare	■ X	■ –
■ Nume de coloane	■ Uneori, cu _	■ Uneori, cu -
■ Funcţia de copiere: Suprascriere a datelor corespunzătoare privind sculele	■ X	■ X
■ Vizualizare formular	■ Comutare cu tasta pentru configuraţia divizată a ecranului	■ Comutare cu tasta soft
■ Schimbarea tabelului de scule între TNC 320 şi iTNC 530	■ X	■ Nu este posibilă
Tabel de palpatoare pentru gestionarea diferitelor palpatoare 3-D	X	–
Crearea fişierului de utilizare a sculelor, verificarea disponibilităţii	X	X
Tabelele datelor de aşchiere: Calculare automată a turaţiei broşei şi vitezei de avans pe baza tabelurilor tehnologice salvate	–	X
Definirea tabelelor	■ Tabele liber definibile (fişiere .TAB) ■ Citirea şi scrierea cu funcţii FN ■ Definibile prin date de config. ■ Numele de tabele trebuie să înceapă cu o literă ■ Citirea şi scrierea cu funcţii SQL	■ Tabele liber definibile (fişiere .TAB) ■ Citirea şi scrierea cu funcţii FN

16.5 Funcţiile comparate ale TNC 320 şi ale iTNC 530

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Viteză constantă de conturare: În raport cu traseul centrului sculei sau cu muchia de aşchiere a sculei	X	X
Operare paralelă: Crearea de programe în timpul executării unui alt program	X	X
Programarea contraaxelor	X	X
Înclinarea planului de lucru (Ciclul 19, funcţia PLAN)	X, cu opţiunea nr. 08	X, cu opţiunea nr. 08
Prelucrarea cu mese rotative		
■ Programarea contururilor cilindrice ca pentru două axe		
■ Suprafaţa cilindrului (Ciclul 27)	■ X, cu opţiunea nr. 08	■ X, cu opţiunea nr. 08
■ Suprafaţa cilindrului - Canal (ciclul 28)	■ X, cu opţiunea nr. 08	■ X, cu opţiunea nr. 08
■ Suprafaţa cilindrului - Bordură (ciclul 29)	■ X, cu opţiunea nr. 08	■ X, cu opţiunea nr. 08
■ Suprafaţa cilindrului - Contur extern (ciclul 39)	■ –	■ X, cu opţiunea nr. 08
■ Viteză de avans în mm/min. sau rot./min.	■ X, cu opţiunea nr. 08	■ X, cu opţiunea nr. 08
Avans transversal pe direcţia axei sculei		
■ Operare manuală (meniul 3-D ROT)	■ X	■ X, funcţia FCL2
■ În timpul întreruperii programului	■ X	■ X
■ Cu suprapunere cu roata de mână	■ X	■ X, cu opţiunea nr. 44
Apropierea şi depărtarea de contur: Urmărind o linie dreaptă sau un arc de cerc	X	X
Introducerea vitezei de avans:		
■ **F** (mm/min.), avans transversal rapid **FMAX**	■ X	■ X
■ **FU** (avans pe rotaţie mm/rot.)	■ X	■ X
■ **FZ** (viteză de avans dinte)	■ X	■ X
■ **FT** (timp în secunde pentru traseu)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (numai pentru potenţiometrul de avans transversal rapid activ: timpul pentru traseu, în secunde)	■ –	■ X
Programare contur liber FK		
■ Programarea desenelor pentru piesa de prelucrat nu este dimensionată pentru programarea NC	■ X	■ X
■ Conversia programului FK în dialog conversaţional	■ –	■ X
Salturi în program:		
■ Numărul maxim de numere de etichete	■ 9999	■ 1000
■ Subprograme	■ X	■ X
■ Adâncimea de grupare pentru subprograme	■ 20	■ 6
■ Secţiunea de program se repetă	■ X	■ X
■ Orice program dorit ca subrutină	■ X	■ X

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Programarea parametrilor Q:		
■ Funcţii matematice standard	■ X	■ X
■ Introducerea formulelor	■ X	■ X
■ Procesarea şirurilor	■ X	■ X
■ Parametri Q locali, **QL**	■ X	■ X
■ Parametri Q nonvolatili, **QR**	■ X	■ X
■ Modificarea parametrilor în timpul întreruperii programului	■ 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
■ Salvarea externă a fişierului cu **FN16**	■ –	■ X
■ Formatare **FN16**: Aliniere la stânga, aliniere la dreapta, lungimi de şiruri	■ –	■ X
■ Scrierea în fişierul LOG cu **FN16**	■ X	■ –
■ Afişarea conţinutului parametrului în afişarea suplimentară a stării	■ X	■ –
■ Afişarea conţinutului parametrului în timpul programării (Q-INFO)	■ X	■ X
■ Funcţii **SQL** pentru scrierea în şi citirea din tabele	■ X	■ –

16.5 Funcţiile comparate ale TNC 320 şi ale iTNC 530

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Asistenţă grafică		
■ Grafică de programare 2-D	■ X	■ X
■ Funcţie REDRAW	■ –	■ X
■ Afişarea liniilor de grilă ca fundal	■ X	■ –
■ Grafice liniare 3-D	■ –	■ X
■ Testarea graficii (vizualizarea în plan, proiecţia în 3 planuri, vizualizarea 3-D)	■ X	■ X
■ Vizualizarea la rezoluţie înaltă	■ –	■ X
■ Afişarea sculei	■ X	■ X
■ Setarea vitezei de simulare	■ X	■ X
■ Coordonatele de intersecţie a liniilor pentru proiecţia în 3 planuri	■ –	■ X
■ Funcţii de zoom extins (funcţionarea mouse-ului)	■ X	■ X
■ Afişarea cadrului pentru piesa brută de prelucrat	■ X	■ X
■ Afişarea valorii de adâncime în vizualizarea în plan la trecerea cu mouse-ul pe deasupra	■ –	■ X
■ Oprirea direcţionată a rulării testului (OPRIRE LA N)	■ –	■ X
■ Luarea în considerare a macrocomenzii de schimbare a sculelor	■ –	■ X
■ Grafică de rulare a programului (vizualizarea în plan, proiecţia în 3 planuri, vizualizarea 3-D)	■ X	■ X
■ Vizualizarea la rezoluţie înaltă	■ –	■ X

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Tabele origini: pentru stocarea originilor legate de piesele de prelucrat	X	X
Tabel de presetări: pentru stocarea punctelor de referinţă (presetărilor)	X	X
Gestionarea mesei mobile		
■ Asistenţă pentru fişiere de mese mobile	■ –	■ X
■ Prelucrarea în funcţie de sculă	■ –	■ X
■ Tabel de presetări masă mobilă: pentru gestionarea originilor mesei mobile	■ –	■ X
Revenirea la contur		
■ Cu pornire la mijlocul programului	■ X	■ X
■ După întreruperea programului	■ X	■ X
Funcţie de autostart	X	X
Capturare poziţie efectivă: Poziţiile efective pot fi transferate către programul NC	X	X
Gestionarea îmbunătăţită a fişierelor		
■ Crearea mai multor directoare şi subdirectoare	■ X	■ X
■ Funcţie de sortare	■ X	■ X
■ Funcţionarea mouse-ului	■ X	■ X
■ Selectarea directorului ţintă cu tasta soft	■ X	■ X
Asistenţă pentru programare:		
■ Grafică de asistenţă pentru programarea ciclurilor	■ X, poate fi oprită prin configurarea originii	■ X
■ Grafică animată de asistenţă când este selectată funcţia **PLAN/PATTERN DEF**	■ –	■ X
■ Grafică de asistenţă pentru **PLAN/PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Funcţii de asistenţă raportate la context pentru mesajele de eroare	■ X	■ X
■ **TNCguide**: Sistem de asistenţă bazat pe browser	■ X	■ X
■ Apelarea contextuală a sistemului de asistenţă	■ X	■ X
■ Calculator	■ X (ştiinţific)	■ X (standard)
■ Blocuri de comentarii în programul NC	■ X	■ X
■ Blocuri de comentarii în programul NC	■ X	■ X
■ Vizualizarea structurii în rularea testului	■ –	■ X
Monitorizarea dinamică împotriva coliziunilor (DCM):		
■ Monitorizarea împotriva coliziunii în operarea Automată	■ –	■ X, cu opţiunea nr. 40
■ Monitorizarea împotriva coliziunilor la operarea manuală	■ –	■ X, cu opţiunea nr. 40
■ Reprezentarea grafică a obiectelor de coliziune definite	■ –	■ X, cu opţiunea nr. 40
■ Verificarea coliziunilor în modul Rulare test	■ –	■ X, cu opţiunea nr. 40
■ Monitorizarea elementelor de fixare	■ –	■ X, cu opţiunea nr. 40
■ Administrarea portsculei	■ –	■ X, cu opţiunea nr. 40

16.5 Funcţiile comparate ale TNC 320 şi ale iTNC 530

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Asistenţă CAM:		
Încărcarea de contururi din date DXF	–	X, cu opţiunea nr. 42
Încărcarea poziţiilor de prelucrare din date DXF	–	X, cu opţiunea nr. 42
Filtru offline pentru fişiere CAM	–	X
Filtru de întindere	X	–
Funcţii MOD:		
Parametri utilizator	Date de configurare	Structură numerică
Fişiere de asistenţă OEM cu funcţii de service	–	X
Inspecţia suportului de date	–	X
Încărcare service pack-uri	–	X
Setarea orei sistemului	X	X
Selectare axe pentru capturarea poziţiei efective	–	X
Definirea limitelor intervalului de avans transversal	–	X
Restricţionarea accesului extern	X	X
Comutarea cinematicii	X	X
Apelarea ciclurilor fixe:		
Cu **M99** sau **M89**	X	X
Cu **CYCL CALL**	X	X
Cu **CYCL CALL PAT**	X	X
Cu **CYC CALL POS**	X	X
Funcţii speciale:		
Crearea de programe inverse	–	X
Decalarea de origine cu **TRANS ORIGINE**	X	X
Controlul adaptiv al vitezei de avans AFC	–	X, cu opţiunea nr. 45
Definirea globală a parametrilor de ciclu: **GLOBAL DEF**	X	X
Definirea modelului cu **PATTERN DEF**	X	X
Definirea şi executarea tabelelor de puncte	X	X
Formulă de contur simplă **CONTOUR DEF**	X	X
Funcţii pentru matriţe mari:		
Setări de program globale (GS)	–	X, cu opţiunea nr. 44
M128 extins: **FUNCTION TCPM**	–	X
Afişări de stare:		
Poziţii, viteză broşă, viteză de avans	X	X
Reprezentarea mai mare a afişării poziţiei, operarea manuală	X	X
Afişarea suplimentară de stare, vizualizare formular	X	X
Afişarea avansului transversal al roţii de mână când se prelucrează cu suprapunerea roţii de mână	X	X
Afişarea distanţei de parcurs într-un sistem înclinat	–	X
Afişarea dinamică a conţinutului parametrului Q, intervale de numere definibile	X	–

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
■ Afişarea suplimentară de stare specifică OEM prin intermediul Python	■ X	■ X
■ Afişarea grafică a timpului de funcţionare rămas	■ –	■ X
Setări individuale de culoare ale interfeţei cu utilizatorul	–	X

Comparaţie: Cicluri

Ciclu	TNC 320	iTNC 530
1, ciocănire	X	X
2, tarodare	X	X
3, frezare canal	X	X
4, frezare buzunar	X	X
5, buzunar circular	X	X
6, degroşare (SL I, recomandat: SL II, ciclul 22)	–	X
7, decalare de origine	X	X
8, imagine în oglindă	X	X
9, temporizare	X	X
10, rotaţie	X	X
11, scalare	X	X
12, apelare program	X	X
13, oprire orientată a broşei	X	X
14, definiţie contur	X	X
15, găurire pilot (SL I, recomandat: SL II, ciclul 21)	–	X
16, frezare pe contur (SL I, recomandat: SL II, ciclul 24)	–	X
17, tarodare (broşă controlată)	X	X
18, tăiere filet	X	X
19, plan de lucru	X, cu opţiunea nr. 08	X, cu opţiunea nr. 08
20, date contur	X	X
21, găurire ghidată	X	X
22, degroşare:	X	X
■ Parametrul Q401, factor de viteză de avans	■ –	■ X
■ Parametrul Q404, strategie de degroşare fină	■ –	■ X
23, finisare în profunzime	X	X
24, finisare laterală	X	X
25, urmă contur	X	X
26, factor de scalare specific axei	X	X
27 suprafaţă contur	X, cu opţiunea nr. 08	X, cu opţiunea nr. 08
28, suprafaţă cilindru	X, cu opţiunea nr. 08	X, cu opţiunea nr. 08

16.5 Funcţiile comparate ale TNC 320 şi ale iTNC 530

Ciclu	TNC 320	iTNC 530
29, suprafaţă cilindru - bordură	X, cu opţiunea nr. 08	X, cu opţiunea nr. 08
30, rulare date 3-D	–	X
32, toleranţă cu modul HSC şi TA	X	X
39, suprafaţă cilindru - contur extern	–	X, cu opţiunea nr. 08
200, găurire	X	X
201, alezare orificii	X	X
202, perforare	X	X
203, găurire universală	X	X
204, lamare capăt superior	X	X
205, ciocănire universală	X	X
206, tarodare cu tarod flotant	X	X
207, tarodare rigidă, nou	X	X
208, frezare orificii	X	X
209, tarodare cu fărâmiţarea aşchiilor	X	X
210, canal cu pătrundere reciprocă	X	X
211, canal circular	X	X
212, finisare buzunar dreptunghiular	X	X
213, finisare ştift rectangular	X	X
214, finisare buzunar circular	X	X
215, finisare ştift circular	X	X
220, model circular	X	X
221, model liniar	X	X
225, gravură	X	X
230, frezare multi-trecere	X	X
231, suprafaţă riglată	X	X
232, frezare frontală	X	X
240, centrare	X	X
241, găurire adâncă cu o singură canelură	X	X
247, setare origine	X	X
251, buzunar dreptunghiular (complet)	X	X
252, buzunar circular (complet)	X	X
253, canal (complet)	X	X
254, canal circular (complet)	X	X
256, ştift dreptunghiular (complet)	X	X
257, ştift circular (complet)	X	X
262, frezare filet	X	X
263, frezare filet/zencuire	X	X
264, frezare filet/frezare	X	X
265, frezare elicoidală filet/frezare	X	X

Ciclu	TNC 320	iTNC 530
267, frezare exterioară filet	X	X
270, date urmă contur pentru definirea comportamentului ciclului 25	–	X
275, frezare trohoidală	–	X
276, urmă contur 3-D	–	X
290, strunjire prin interpolare	–	X, cu opţiunea nr. 96

Comparaţie: Funcţii auxiliare

M	Efect	TNC 320	iTNC 530
M00	OPRIRE rulare program/OPRIRE broşă/Agent de răcire OPRIT	X	X
M01	OPRIRE Program opţional	X	X
M02	OPRIRE rulare program/OPRIRE broşă/OPRIRE agent de răcire/ŞTERGERE afişaj de stare (în funcţie de parametrul maşinii)/Salt de revenire la blocul 1	X	X
M03 M04 M05	Broşă PORNITĂ în sens orar Broşă PORNITĂ în sens antiorar OPRIRE broşă	X	X
M06	Schimbare sculă/Oprire rulare program (în funcţie de parametru)/OPRIRE broşă	X	X
M08 M09	Agent de răcire pornit Agent de răcire oprit	X	X
M13 M14	Broşă PORNITĂ în sens orar /agent de răcire PORNIT Broşă PORNITĂ în sens antiorar/agent de răcire pornit	X	X
M30	Aceeaşi funcţie cu M02	X	X
M89	Funcţie auxiliară vacantă **sau** apelare de ciclu, valabil modal (funcţie dependentă de maşină)	X	X
M90	Viteză constantă de conturare la colţuri (nu este necesară la TNC 320)	–	X
M91	În blocul de poziţionare: Coordonatele sunt raportate la originea maşinii	X	X
M92	În blocul de poziţionare: Coordonatele sunt raportate la poziţia definită de producătorul maşinii, cum ar fi poziţia de înlocuire a sculei	X	X
M94	Reduce valoarea afişată a axei rotative sub 360°	X	X
M97	Paşi mici la prelucrarea conturului	X	X
M98	Prelucrează complet contururile deschise	X	X
M99	Apelare ciclu pe blocuri	X	X
M101 M102	Schimbare automată a sculei cu scula de rezervă, dacă durata de viaţă maximă a sculei a expirat Resetare M101	X	X
M103	Reduce viteza de avans în timpul pătrunderii până la factorul F (procent)	X	X
M104	Activarea celei mai recent setate decalări de origine	–	X
M105 M106	Prelucrarea cu al doilea factor k_v Prelucrarea cu primul factor k_v	–	X
M107 M108	Dezactivare mesaj de eroare pentru sculele de rezervă cu cotă de reparaţii Resetare M107	X	X
M109 M110 M111	Viteză constantă de conturare la muchia de aşchiere (creştere şi reducere a vitezei de avans) Viteză constantă de conturare la muchia de aşchiere (numai reducere a vitezei de avans) Resetare M109/M110	X	X

M	Efect	TNC 320	iTNC 530
M112 M113	Introduceţi tranziţia conturului între două elemente de contur Resetare M112	– (recomandat: Ciclu 32)	X
M114 M115	Compensarea automată a geometriei maşinii la operarea cu axe înclinate Resetare M114	–	X, cu opţiunea nr. 08
M116 M117	Viteză de avans pentru mese rotative în mm/min Resetare M116	X, cu opţiunea nr. 08	X, cu opţiunea nr. 08
M118	Suprapunere poziţionare roată de mână în timpul rulării programului	X	X
M120	Precalcularea conturului cu compensarea razei (ANTICIPARE)	X	X
M124	Filtru contur	– (posibil prin intermediul parametrilor de utilizator)	X
M126 M127	Parcurgere traseu mai scurt al axelor rotative: Resetare M126	X	X
M128 M129	Menţinerea poziţiei vârfului sculei la poziţionarea cu axe înclinate (TCPM) Resetare M128	–	X, cu opţiunea nr. 09
M130	În blocul de poziţionare: Punctele sunt raportate la sistemul de coordonate neînclinat	X	X
M134 M135	Oprire exactă la tranziţiile de contur netangenţiale, la poziţionarea cu axe rotative Resetare M134	–	X
M136 M137	Viteză de avans F în milimetri per rotaţie broşă Resetare M136	X	X
M138	Selectare axe înclinate	X	X
M140	Retragere din contur în direcţia axei sculei	X	X
M141	Suprimare monitorizare palpator	X	X
M142	Ştergere informaţii modale despre program	–	X
M143	Ştergere rotaţie de bază	X	X
M148 M149	Retragere automată a sculei de la contur la o oprire NC: Resetare M148	X	X
M150	Suprimare mesaj limitator de cursă	– (posibil prin FN 17)	X
M197	Rotunjirea colţurilor	X	–
M200 -M204	Funcţii de tăiere cu laser	–	X

Comparaţie: Ciclurile palpatorului în modurile de operare manuală şi Roată de mână el.

Ciclu	TNC 320	iTNC 530
Tabel de palpatoare pentru gestionarea palpatoarelor 3-D	X	–
Calibrarea lungimii efective	X	X
Calibrarea razei efective	X	X
Măsurarea unei rotaţii de bază cu ajutorul unei linii	X	X
Setarea originii în orice axă	X	X
Setarea unui colţ ca origine	X	X
Setarea unui centru de cerc ca origine	X	X
Setarea unei linii de centru ca origine	X	X
Măsurarea unei rotaţii de bază cu ajutorul a două găuri/ştifturi cilindrice	X	X
Setarea decalării de origine cu ajutorul a patru găuri/ştifturi cilindrice	X	X
Setarea unui centru de cerc cu ajutorul a trei găuri/ştifturi cilindrice	X	X
Asistarea palpatoarelor mecanice prin captarea manuală a poziţiei curente	Cu tasta soft	Cu tasta hard
Scrierea valorilor măsurate în tabelul de presetări	X	X
Scrierea valorilor măsurate în tabelele de origini	X	X

Comparaţie: Cicluri ale palpatorului pentru inspecţia automată a piesei de prelucrat

Ciclu	TNC 320	iTNC 530
0, plan de referinţă	X	X
1, origine polară	X	X
2, calibrare TS	–	X
3, măsurare	X	X
4, măsurare în 3-D	–	X
9, calibrare lungime TS	–	X
30, calibrare TT	X	X
31, măsurare lungime sculă	X	X
32, măsurare rază sculă	X	X
33, măsurare lungime şi rază sculă	X	X
400, rotaţie de bază	X	X
401, rotaţie de bază din două găuri	X	X
402, rotaţie de bază din două ştifturi	X	X
403, compensarea unei rotaţii de bază cu o axă rotativă	X	X
404, setarea unei rotaţii de bază	X	X
405, compensarea alinierii eronate a piesei de prelucrat prin rotirea axei C	X	X
408, origine centru canal	X	X
409, origine centru bordură	X	X

Ciclu	TNC 320	iTNC 530
410, origine din interiorul dreptunghiului	X	X
411, origine din exteriorul dreptunghiului	X	X
412, origine din interiorul cercului	X	X
413, origine din exteriorul cercului	X	X
414, origine în colţul exterior	X	X
415, origine în colţul interior	X	X
416, origine în centrul cercului	X	X
417, origine pe axa palpatorului	X	X
418, origine la centrul a 4 găuri	X	X
419, origine pe o axă	X	X
420, măsurarea unui unghi	X	X
421, măsurarea unei găuri	X	X
422, măsurarea unui cerc din exterior	X	X
423, măsurarea unui dreptunghi din interior	X	X
424, măsurarea unui dreptunghi din exterior	X	X
425, măsurare lăţime interioară	X	X
426, măsurarea unei borduri din exterior	X	X
427, perforare	X	X
430, măsurarea cercului unei găuri de şurub	X	X
431, măsurarea unui plan	X	X
440, măsurarea deplasării unei axe	–	X
441, Palpare rapidă (la TNC 320 parţial posibilă cu tabelul palpatorului)	–	X
450, salvare cinematică	–	X, opţiunea 48
451, măsurare cinematică	–	X, opţiunea 48
452, presetare compensare	–	X, opţiunea 48
460, calibrarea unui TS pe o sferă	X	X
461, calibrare lungime TS	X	X
462, calibrare într-un inel	X	X
463, calibrare pe prezon	X	X
480, calibrare TT	X	X
481, măsurarea/inspectarea lungimii sculei	X	X
482, măsurarea/inspectarea razei sculei	X	X
483, măsurarea/inspectarea lungimii şi razei sculei	X	X
484, calibrare TT infraroşu	X	X

Comparaţie: Diferenţe în programare

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Comutarea modului de funcţionare în timpul editării unui bloc	Nepermisă	Permisă
Tratarea fişierelor:		
■ Funcţia **Salvare fişier**	■ Disponibilă	■ Disponibilă
■ Funcţia **Salvare fişier ca**	■ Disponibilă	■ Disponibilă
■ Abandon modificări	■ Disponibilă	■ Disponibilă
Gestionarea fişierelor:		
■ Funcţionarea mouse-ului	■ Disponibilă	■ Disponibilă
■ Funcţie de sortare	■ Disponibilă	■ Disponibilă
■ Introducerea de nume	■ Deschide fereastra contextuală **Selectare fişier**	■ Sincronizează cursorul
■ Suport pentru scurtături	■ Indisponibil	■ Disponibilă
■ Gestionarea preferinţelor	■ Indisponibil	■ Disponibilă
■ Configurarea structurii de coloane	■ Indisponibil	■ Disponibilă
■ Aranjarea tastelor soft	■ Puţin diferită	■ Puţin diferită
Omiterea funcţiei de bloc	Disponibilă	Disponibilă
Selectarea unei scule din tabel	Selectarea prin meniul de ecran împărţit	Selecţie într-o fereastră contextuală
Programarea funcţiilor speciale cu tasta SPEC FCT	Apăsarea tastei deschide un rând de taste soft ca submeniu. Pentru a ieşi din submeniu, apăsaţi tasta SPEC FCT din nou; apoi TNC afişează ultimul rând de taste soft active	Apăsarea tastei adaugă rândul de taste soft ca ultimul rând. Pentru a ieşi din meniu, apăsaţi tasta SPEC FCT din nou; apoi TNC prezintă ultimul rând de taste soft active
Programarea mişcărilor de apropiere şi îndepărtare cu tasta APPR DEP	Apăsarea tastei deschide un rând de taste soft ca submeniu. Pentru a ieşi din submeniu, apăsaţi tasta APPR DEP din nou; apoi TNC afişează ultimul rând de taste soft active	Apăsarea tastei adaugă rândul de taste soft ca ultimul rând. Pentru a ieşi din meniu, apăsaţi tasta APPR DEP din nou; apoi TNC afişează ultimul rând de taste soft active
Apăsarea tastei hard END în timp ce meniurile **CYCLE DEF** şi **TOUCH PROBE** sunt active	Încheie procesul de editare şi apelează managerul de fişiere	Iese din meniul respectiv
Apelarea managerului de fişiere în timp ce meniurile **CYCLE DEF** şi **TOUCH PROBE** sunt active	Încheie procesul de editare şi apelează managerul de fişiere. Rândul de taste soft respectiv rămâne selectat în cazul în care managerul de fişiere este părăsit	Mesajul de eroare **Tastă nefuncţională**
Apelarea managerului de fişiere în timp ce meniurile **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** şi **APPR/DEP** sunt active	Încheie procesul de editare şi apelează managerul de fişiere. Rândul de taste soft respectiv rămâne selectat în cazul în care managerul de fişiere este părăsit	Încheie procesul de editare şi apelează managerul de fişiere. Rândul de taste soft de bază rămâne selectat în cazul în care managerul de fişiere este părăsit

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Tabelul de origini:		
■ Funcţie de sortare după valorile din cadrul unei axe	■ Disponibilă	■ Indisponibil
■ Resetarea tabelului	■ Disponibilă	■ Indisponibil
■ Ascunderea axelor care nu sunt prezente	■ Disponibilă	■ Disponibilă
■ Comutarea vizualizării listă/ formular	■ Comutare cu tasta pentru ecran împărţit	■ Comutare cu tasta soft de comutare
■ Introducerea unei linii	■ Permisă oriunde, renumerotare posibilă la cerere. Linia goală este introdusă, trebuie să fie completată manual cu zerouri	■ Permisă doar la sfârşitul tabelului. Este introdusă o linie cu valoarea 0 în toate coloanele
■ Transferul valorilor poziţiei actuale din axa individuală în tabelul de origini de la tastatură	■ Indisponibil	■ Disponibilă
■ Transferul valorilor poziţiei actuale din toate axele active în tabelul de origini de la tastatură	■ Indisponibil	■ Disponibilă
■ Utilizarea unei taste pentru capturarea ultimelor poziţii măsurate de TS	■ Indisponibil	■ Disponibilă
Programarea conturului liber FK:		
■ Programarea axelor paralele	■ Cu coordonatele X/Y, independent de tipul de maşină, comutare cu **FUNCTION PARAXMODE**	■ În funcţie de maşină, cu axele paralele existente
■ Corecţia automată a referinţelor relative	■ Referinţele relative din subprogramele de contur nu sunt corectate automat	■ Toate referinţele relative sunt corectate automat
Tratarea mesajelor de eroare:		
■ Asistenţă cu mesaje de eroare	■ Apelare cu tasta ERR	■ Apelare cu tasta HELP
■ Comutarea modului de operare în timp ce meniul de asistenţă este activ	■ Meniul de asistenţă este închis când este schimbat modul de operare	■ Schimbarea modului de operare nu este permisă (tasta nu funcţionează)
■ Selectarea modului de operare în fundal în timp ce meniul de asistenţă este activ	■ Meniul de asistenţă este închis când se utilizează F12 pentru comutare	■ Meniul de asistenţă rămâne deschis când se utilizează F12 pentru comutare
■ Mesaje de eroare identice	■ Sunt colectate într-o listă	■ Sunt afişate o singură dată
■ Confirmarea mesajelor de eroare	■ Fiecare mesaj de eroare (chiar dacă este afişat de mai multe ori) trebuie să fie confirmat, funcţia **Şterge tot** este disponibilă	■ Mesajul de eroare trebuie confirmat o singură dată
■ Accesul la funcţiile de protocol	■ Sunt disponibile jurnale şi funcţii puternice de filtrare (erori, introduceri de la tastatură)	■ Este disponibil jurnalul complet fără funcţii de filtrare

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
■ Salvarea fişierelor de service	■ Disponibilă. Niciun fişier de service nu este creat când sistemul se blochează	■ Disponibilă. Un fişier de service este creat automat când sistemul se blochează

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Funcţie de căutare:		
■ Lista de cuvinte căutate recent	■ Indisponibil	■ Disponibilă
■ Afişarea elementelor blocului activ	■ Indisponibil	■ Disponibilă
■ Afişarea listei tuturor blocurilor NC disponibile	■ Indisponibil	■ Disponibilă
Pornirea funcţiei de căutare cu tastele săgeţi sus/jos când este evidenţiat un bloc	Funcţionează cu max. 9999 de blocuri, poate fi setată prin configurarea originii	Nicio limitare în ce priveşte lungimea programului
Grafică de programare:		
■ Afişarea la scară a grilei	■ Disponibilă	■ Indisponibil
■ Editarea subprogramelor de contur în cicluri SLII cu AUTO DRAW ON	■ Dacă survin mesaje de eroare, cursorul este pe blocul **CYCL CALL** din programul principal	■ Dacă survin mesaje de eroare, cursorul este pe blocul care produce eroarea din subprogramul de contur
■ Deplasarea ferestrei de zoom	■ Funcţia de repetare nu este disponibilă	■ Funcţia de repetare este disponibilă
Programarea axelor secundare:		
■ Sintaxa **FUNCTION PARAXCOMP**: Defineşte comportamentul afişajului şi a traseelor avansului transversal	■ Disponibilă	■ Indisponibil
■ Sintaxa **FUNCTION PARAXMODE**: Defineşte asignarea axelor paralele care vor fi traversate	■ Disponibilă	■ Indisponibilă
Programarea ciclurilor OEM		
■ Accesul la datele din tabel	■ Prin comenzi **SQL** şi prin funcţiile **FN17/FN18** sau **TABREAD-TABWRITE**	■ Prin funcţiile **FN17/FN18** sau **TABREAD-TABWRITE**
■ Accesul la parametrii maşinii	■ Cu funcţia **CFGREAD**	■ Prin funcţiile **FN18**
■ Crearea de cicluri interactive cu **CYCLE QUERY**, de exemplu, cicluri de palpare în modul de operare manuală	■ Disponibilă	■ Indisponibilă

Comparaţie: Diferenţe în rularea testului, funcţionalitate

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Rularea testului până la blocul N	Funcţie indisponibilă	Funcţie disponibilă
Calcularea duratei de prelucrare	De fiecare dată când se repetă simularea prin apăsarea tastei soft START, timpul de prelucrare este totalizat	De fiecare dată când se repetă simularea prin apăsarea tastei soft START, calcularea duratei începe de la 0

Comparaţie: Diferenţe în rularea testului, operare

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Dispunerea rândurilor de taste soft şi a tastelor soft în cadrul rândurilor	Dispunerea rândurilor de taste soft şi a tastelor soft variază în funcţie de configuraţia ecranului activ.	
Funcţia zoom	Fiecare plan de secţiune poate fi selectat cu ajutorul tastelor soft individuale	Planul de secţiune poate fi selectat prin intermediul a trei taste soft de comutare
Funcţii auxiliare M specifice maşinii	Conduc la mesaje de eroare dacă nu sunt integrate în PLC	Sunt ignorate în cursul rulării testului
Afişarea/Editarea tabelului de scule	Funcţie disponibilă prin tasta soft	Funcţie indisponibilă

Comparaţie: Diferenţe în operarea manuală, funcţionalitate

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Ciclurile manuale de palpare în planul de lucru înclinat (3DROT: Activ)	Ciclurile manuale de palpare în planul de lucru înclinat pot fi utilizate numai dacă 3D-ROT pentru modurile de operare **Manual** şi **Automat** sunt setate la „Activ".	Ciclurile manuale de palpare în planul de lucru înclinat pot fi utilizate numai dacă 3D-ROT pentru modul de operare **Manual** este setat la „Activ".
Funcţie de incrementare pas cu pas	Incrementarea pas cu pas poate fi definită separat pentru axele liniare şi rotative	Incrementarea pas cu pas se aplică atât pentru axele liniare, cât şi pentru cele rotative

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Tabel de presetări	Transformarea de bază (translaţie şi rotaţie) a sistemului mesei maşinii la sistemul piesei de prelucrat prin coloanele **X**, **Y** şi **Z**, precum şi unghiurile spaţiale **SPA**, **SPB** şi **SPC**. În plus, coloanele **X_OFFS** - **W_OFFS** pot fi utilizate pentru a defini decalarea axei pentru fiecare axă. Funcţia de decalare a axelor poate fi configurată.	Transformarea de bază (translaţia) a sistemului mesei maşinii la sistemul piesei de prelucrat prin coloanele **X**, **Y** şi **Z**, precum şi o rotaţie de bază **ROT** în planul de lucru (rotaţie). În plus, coloanele **A** - **W** pot fi utilizate pentru a defini originile din axele rotative şi paralele.
Comportamentul în timpul presetării	Presetarea într-o axă de rotaţie are acelaşi efect ca o decalare a axei. Decalarea este, de asemenea, eficientă pentru calcule cinematice şi pentru înclinarea planului de lucru. Parametrul maşinii **CfgAxisPropKin->presetToAlignAxis** este utilizat pentru a defini dacă decalarea axei trebuie să fie luată în considerare la nivel intern după setarea la zero. Independent de aceasta, o decalare a axei are întotdeauna următoarele efecte: ■ O decalare a axei influenţează întotdeauna afişarea poziţiei nominale a axei afectate (decalarea axei se scade din valoarea curentă a axei). ■ Dacă o coordonată a axei rotative este programată într-un bloc L, decalarea axei se adaugă la coordonata programată.	Decalajele axelor rotative definite de parametrii maşinii nu influenţează poziţiile axei care au fost definite în funcţia Înclinare plan de lucru. Bitul 3 al MP7500 defineşte dacă poziţia curentă a axei rotative faţă de originea maşinii este luată în considerare sau dacă este presupusă o poziţie de 0° pentru prima axă rotativă (de obicei axa C).
Tratarea tabelului de presetări:		
■ Editarea tabelului de presetări în modul de operare Programare	■ Posibilă	■ Nu este posibilă
■ Tabele de presetări care depind de intervalul avansului transversal	■ Indisponibil	■ Disponibilă
Definirea limitării vitezei de avans	Limitarea vitezei de avans poate fi definită separat pentru axele liniare şi rotative	O sigură limitare a vitezei de avans poate fi definită pentru axele liniare şi rotative

Comparaţie: Diferenţe în operarea manuală, operare

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Capturarea valorilor poziţiei de la palpatoare mecanice	Capturarea poziţiei efective cu tasta soft	Capturarea poziţiei efective cu tasta hard
Ieşirea din meniul funcţiilor palpatorului	Numai prin intermediul tastei soft END	Prin intermediul tastei soft END sau al tastei hard END
Ieşiţi din tabelul de presetări	Numai prin intermediul tastelor soft BACK/END	Prin intermediul tastei hard END în orice moment
Editarea multiplă a tabelului de scule TOOL.T sau a tabelului de buzunare tool_p.tch	Rândul de taste soft care a fost activ ultima dată înainte ca ieşirea să fie activă	Este afişat rândul de taste soft definit permanent (rândul de taste soft 1)

Comparaţie: Diferenţe în rularea programului, operare

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Dispunerea rândurilor de taste soft şi a tastelor soft în cadrul rândurilor	Dispunerea rândurilor de taste soft şi a tastelor soft variază în funcţie de configuraţia ecranului activ.	
Schimbarea modului de operare după rularea programului a fost întreruptă prin comutarea la modul de operare Bloc unic şi anulată de **OPRIRE INTERNĂ**	Atunci când reveniţi la modul de operare Rulare program: mesaj de eroare **Blocul selectat nu este abordat**. Utilizaţi pornirea la mijlocul programului pentru a selecta punctul de întrerupere	Comutarea modului de operare este permisă, informaţiile modale sunt salvate, rularea programului poate fi continuată prin apăsarea NC start
GOTO este utilizat pentru a accesa secvenţele FK după ce rularea programului a fost întreruptă în acel moment înainte de comutarea modului de operare	Mesaj de eroare **Programare FK: Poziţie iniţială nedefinită**	GOTO permis
Pornirea la mijlocul programului:		
■ Comportament după restabilirea stării maşinii	■ Meniul pentru revenire trebuie să fie selectat cu tasta soft RELUARE POZIŢIE	■ Meniul pentru revenire este selectat automat
■ Completarea poziţionării pentru pornirea la mijlocul programului	■ După ce poziţia a fost atinsă, trebuie să ieşiţi din modul de poziţionare cu tasta soft RELUARE POZIŢIE	■ Se iese automat din modul de poziţionare după ce poziţia a fost atinsă
■ Comutarea configuraţiei ecranului pentru pornirea la mijlocul programului	■ Posibilă numai dacă poziţia de pornire a fost deja abordată	■ Este posibilă în toate stările de operare
Mesaje de eroare	Mesajele de eroare sunt încă active după ce eroarea a fost corectată şi trebuie să fie confirmate separat	Mesajele de eroare sunt uneori confirmate automat după ce eroarea a fost corectată

Comparaţie: Diferenţe în rularea programului, mişcări de avans transversal

Atenţie: Verificaţi mişcările de avans transversal!

Programele NC care au fost create cu dispozitivele de control TNC anterioare pot conduce la diferite mişcări de avans transversal sau la mesaje de eroare pe un TNC 320!

Asiguraţi-vă că luaţi măsurile de precauţie necesare când rulaţi programe!

Găsiţi mai jos o listă cu diferenţele cunoscute. Lista nu se presupune a fi completă!

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Avans transversal suprapus cu roata de mână M118	Eficient în sistemul activ de coordonate (care poate fi, de asemenea, rotit sau înclinat) sau în sistemul de coordonate al maşinii, în funcţie de setarea din meniul 3-D ROT pentru operare manuală	Eficient în sistemul de coordonate al maşinii
Apropiere/Îndepărtare cu **APPR/DEP**, **R0** este activ, planul elementului de contur nu este egal cu planul de lucru	Dacă este posibil, blocurile sunt executate în **planul elementului de contur** definit, mesaj de eroare pentru **APPRLN**, **DEPLN**, **APPRCT**, **DEPCT**	Dacă este posibil, blocurile sunt executate în **planul de lucru** definit; mesaj de eroare pentru **APPRLN**, **APPRLT**, **APPRCT**, **APPRLCT**
Scalarea mişcărilor de apropiere/ îndepărtare **(APPR/DEP/RND)**	Factorul de scalare specific axei este permis, raza nu este scalată	Mesaj de eroare
Apropiere/Îndepărtare cu **APPR/DEP**	Mesaj de eroare dacă **R0** este programat pentru **APPR/DEP LN** sau **APPR/DEP CT**	Se presupune că raza sculei este 0 şi direcţia de compensare este **RR**
Apropiere/Îndepărtare cu **APPR/DEP** dacă sunt definite elemente de contur cu lungimea 0	Elementele de contur cu lungimea 0 sunt ignorate. Mişcările de apropiere/îndepărtare sunt calculate pentru primul sau ultimul element de contur valabil	Un mesaj de eroare este emis dacă un element de contur cu lungimea 0 este programat după blocul **APPR** (relativ la primul punct de contur programat în blocul APPR) Pentru un element de contur cu lungimea 0 înaintea unui bloc **DEP**, TNC nu emite un mesaj de eroare, dar utilizează ultimul element de contur valabil pentru a calcula mişcarea de îndepărtare

16.5 Funcţiile comparate ale TNC 320 şi ale iTNC 530

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Efectul parametrilor Q	**Q60** - **Q99** (sau **QS60** - **QS99**) sunt întotdeauna locali	**Q60** - **Q99** (sau **QS60** - **QS99**) sunt locali sau globali, în funcţie de MP7251 în programele cu ciclu convertit (.cyc). Apelările grupate pot provoca probleme
Anularea automată a compensării razei sculei	■ Bloc cu **R0** ■ Bloc **DEP** ■ **END PGM**	■ Bloc cu **R0** ■ Bloc **DEP** ■ **PGM CALL** ■ Programarea ciclului 10 **ROTAŢIE** ■ Selectarea programului
Blocuri NC cu **M91**	Nu se ia în considerare compensarea razei sculei	Se ia în considerare compensarea razei sculei
Compensarea formei sculei	Compensarea formei sculei nu este acceptată, deoarece acest tip de programare este considerat a fi programare de valori ale axelor şi ipoteza de bază este că axele nu formează un sistem de coordonate carteziene	Compensarea formei sculei este acceptată
Pornirea din mijlocul programului într-un tabel de puncte	Scula este poziţionată deasupra următoarei poziţii care urmează să fie prelucrată	Scula este poziţionată deasupra ultimei poziţii care a fost complet prelucrată
Bloc **CC** gol (este utilizat polul ultimei poziţii a sculei) în programul NC	Ultimul bloc de poziţionare din planul de lucru trebuie să conţină ambele coordonate ale planului de lucru	Ultimul bloc de poziţionare din planul de lucru nu trebuie să conţină obligatoriu ambele coordonate ale planului de lucru. Poate determina probleme cu blocul **RND** sau **CHF**
Scalarea specifică axei a blocului **RND**	Blocul **RND** este scalat, rezultatul este o elipsă	Mesajul de eroare este emis
Reacţie dacă un element de contur cu lungimea 0 este definit înainte sau după un bloc **RND** sau **CHF**	Mesajul de eroare este emis	Mesajul de eroare este emis dacă un element de contur cu lungimea 0 se află înainte de blocul **RND** sau **CHF** Elementul de contur cu lungimea 0 este ignorat dacă elementul de contur cu lungimea 0 se află după blocul **RND** sau **CHF**

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Programarea cercului cu coordonate polare	Unghiul de rotaţie incremental **IPA** şi direcţia de rotaţie **DR** trebuie să aibă acelaşi semn. În caz contrar, va fi emis un mesaj de eroare	Este utilizat semnul algebric al direcţiei de rotaţie dacă semnul definit pentru **DR** diferă de cel definit pentru **IPA**
Compensarea razei sculei pe arc de cerc sau suprafaţă elicoidală cu lungimea unghiulară = 0	Este generată tranziţia dintre elementele adiacente ale arcului/suprafeţei elicoidale. De asemenea, deplasarea axei sculei se execută chiar înainte de această tranziţie. Dacă elementul este primul sau ultimul element care urmează să fie corectat, elementul următor sau anterior este tratat în acelaşi mod cu primul sau ultimul element care urmează să fie corectat	Linia echidistantă a arcului/ suprafeţei elicoidale este utilizată pentru generarea traseului sculei
Compensarea lungimii sculei în afişarea poziţiei	Valorile **L** şi **DL** din tabelul de scule şi valoarea **DL** din **TOOL CALL** sunt luate în considerare la afişarea poziţiei	Valorile **L** şi **DL** din tabelul de scule sunt luate în considerare la afişarea poziţiei
Mişcarea de avans transversal în arc spaţial	Mesajul de eroare este emis	Fără restricţii
Ciclurile SLII 20 - 24:		
■ Numărul de elemente de contur definibile	■ Max. 16384 de blocuri în maxim 12 de subcontururi	■ Max. 8192 de elemente de contur în maxim 12 subcontururi, fără restricţii pentru subcontur
■ Definirea planului de lucru	■ Axa sculei din blocul **TOOL CALL** defineşte planul de lucru	■ Axele primului bloc de poziţionare din primul subcontur definesc planul de lucru
■ Poziţie la sfârşitul ciclului SL	■ Poziţia finală = înălţimea de degajare de deasupra ultimei poziţii care este definită înainte de apelarea ciclului	■ Cu MP7420 puteţi defini dacă poziţia finală este deasupra ultimei poziţii programate sau dacă scula se deplasează numai la înălţimea de degajare

16.5 Funcţiile comparate ale TNC 320 şi ale iTNC 530

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Ciclurile SLII 20 - 24:		
■ Tratarea insulelor care nu sunt cuprinse în buzunare	■ Nu pot fi definite cu formula complexă de contur	■ Definiţia restricţionată în formula complexă de contur este posibilă
■ Setarea operaţiilor pentru ciclurile SL cu formule complexe de contur	■ Operaţia de setare reală este posibilă	■ Restricţii la operaţia de setare reală
■ Compensarea razei este activă în timpul **CYCL CALL**	■ Mesajul de eroare este emis	■ Compensarea razei este anulată, programul este executat
■ Blocurile de poziţionare paraxială în subprogramul de contur	■ Mesajul de eroare este emis	■ Programul este executat
■ Funcţii auxiliare **M** în subprogramul de contur	■ Mesajul de eroare este emis	■ Funcţiile M sunt ignorate
■ **M110** (reducerea vitezei de avans pentru colţul interior)	■ Funcţia nu este compatibilă cu ciclurile SL	■ Funcţia este compatibilă şi cu ciclurile SL
Ciclul de învăţare 25 – Contur SLII: Blocuri **APPR**/**DEP** în definiţia conturului	Nu sunt permise, prelucrarea contururilor închise este mai coerentă	Blocurile **APPR**/**DEP** sunt permise ca elemente de contur
Prelucrarea suprafeţelor cilindrice în general:		
■ Definire contur	■ Cu coordonatele X/Y, independent de tipul de maşină	■ În funcţie de maşină, cu axele rotative existente
■ Definirea decalajului pe suprafaţa cilindrică	■ Cu decalarea de origine pe X/Y, independent de tipul de maşină	■ Decalarea de origine în funcţie de maşină pe axele de rotaţie
■ Definirea decalajului pentru rotaţia de bază	■ Funcţie disponibilă	■ Funcţie indisponibilă
■ Programarea cercului cu C/CC	■ Funcţie disponibilă	■ Funcţie indisponibilă
■ Blocuri **APPR**/**DEP** în definiţia conturului	■ Funcţie indisponibilă	■ Funcţie disponibilă
Prelucrarea suprafeţei cilindrice cu ciclul 28:		
■ Degroşarea completă a canalului	■ Funcţie disponibilă	■ Funcţie indisponibilă
■ Toleranţă definibilă	■ Funcţie disponibilă	■ Funcţie disponibilă
Prelucrarea suprafeţei cilindrice cu ciclul 29	Pătrunderea directă în conturul bordurii	Apropierea circulară de conturul bordurii
Ciclurile 25x pentru buzunare, ştifturi şi canale:		
■ Mişcări de pătrundere	În intervalele limitate (condiţiile geometrice ale sculei/conturului), mesajele de eroare sunt declanşate dacă mişcările de pătrundere conduc la comportament excesiv/critic	În intervalele limitate (condiţiile geometrice ale sculei/conturului), pătrunderea verticală este utilizată dacă este necesar

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Funcţia PLAN:		
■ **TABLE ROT/COORD ROT** nedefinite	■ Este utilizată setarea configurată	■ Este utilizat **COORD ROT**
■ Maşina este configurată pentru unghiul axei	■ Pot fi utilizate toate funcţiile **PLAN**	■ Este executat numai **PLAN AXIAL**
■ Programarea unui unghi spaţial incremental conform **PLAN AXIAL**	■ Mesajul de eroare este emis	■ Unghiul spaţial incremental este interpretat ca valoare absolută
■ Programarea unui unghi axial incremental conform **PLAN SPAŢIAL**, dacă maşina este configurată pentru unghi spaţial	■ Mesajul de eroare este emis	■ Unghiul axial incremental este interpretat ca valoare absolută
Funcţii speciale pentru programarea ciclurilor:		
■ FN17	■ Funcţie disponibilă, detaliile sunt diferite	■ Funcţie disponibilă, detaliile sunt diferite
■ FN18	■ Funcţie disponibilă, detaliile sunt diferite	■ Funcţie disponibilă, detaliile sunt diferite
Compensarea lungimii sculei în afişarea poziţiei	Valoarea **DL** din **APELARE SCULĂ** şi intrările pentru lungimea sculei **L** şi **DL** din tabelul de scule sunt luate în calcul la afişarea poziţiei	Intrările pentru lungimea sculei **L** şi **DL** din tabelul de scule sunt luate în calcul la afişarea poziţiei

Comparaţie: Diferenţe în operarea MDI

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Executarea de secvenţe conectate	Funcţie disponibilă parţial	Funcţie disponibilă
Salvarea de funcţii valabile modal	Funcţie disponibilă parţial	Funcţie disponibilă

Comparaţie: Diferenţe la staţia de programare

Funcţie	TNC 320	iTNC 530
Versiune demonstrativă	Programele cu peste 100 de blocuri NC nu pot fi selectate, este emis un mesaj de eroare	Programele pot fi selectate, sunt afişate max. 100 de blocuri NC, alte blocuri sunt trunchiate la afişare
Versiune demonstrativă	Dacă gruparea cu PGM CALL conduce la mai mult de 100 de blocuri NC, nu există nicio afişare grafică de testare; nu este emis un mesaj de eroare	Programele grupate pot fi simulate.
Copierea programelor NC	Copierea în şi din directorul **TNC:** este posibilă cu Windows Explorer	Pentru copiere trebuie să fie utilizat TNCremo sau managerul de fişiere al staţiei de programare
Schimbarea rândului de taste soft orizontal	Dacă faceţi clic pe bara de taste soft, rândul de taste soft se deplasează la dreapta sau la stânga	Dacă faceţi clic pe orice bară de taste soft, rândul de taste soft respectiv este activat

Index

A

Accesarea tabelelor..... 270
Acces extern..... 471
Accesorii..... 76
Adăugarea comentariilor..... 117
Afişaj de stare
  General..... 69
  Suplimentar..... 70
Afişajul de stare..... 69, 69
Afişarea datelor pe ecran..... 256
Apelare de program
  Orice program dorit ca subprogram..... 225
Apropiere de contur..... 174
Asistenţă pentru mesajele de eroare..... 125
Asistenţă raportată la context... 131
Avans transversal rapid..... 140
Axă rotativă..... 372
  Parcurgere traseu mai scurt: M126..... 373
  Reducerea afişării M94..... 374
Axa virtuală a sculei..... 321
Axe paralele..... 331
Axe principale..... 81, 81
Axe suplimentare..... 81, 81

B

Backup de date..... 97
Bloc..... 91
  Ştergere..... 91

C

Calculator..... 120
Calcule cu paranteze..... 280
Calculul cercurilor..... 243
Cale..... 98
Capturarea poziţiei reale..... 89
Centrul cercului..... 186
Cerc..... 188, 190, 196
Cerc complet..... 187
Ciclurile palpatorului
  Consultaţi manualul utilizatorului pentru ciclurile palpatorului
Cicluri palpator..... 401
  Mod Operare manuală..... 401
Citirea parametrilor maşinii..... 292
Colţuri de contururi deschise M98..... 314
Comenzi SQL..... 270
Comparaţie..... 512
Compensarea abaterii de aliniere a piesei de prelucrat
  Prin măsurarea a două puncte pe o suprafaţă plană..... 413
Compensarea razei..... 164
  Colţuri exterioare, colţuri interioare..... 166
  Introducere..... 165
Compensarea sculei..... 163
  Lungime..... 163
  Rază..... 164
Conectarea/deconectarea dispozitivelor USB..... 113
Conexiune de reţea..... 112
Configurarea ecranului..... 66
Configuraţii de pini de conector pentru interfeţe de date..... 500
Contururi de traseu..... 182
  Coordonate carteziene..... 182
    Cerc cu conexiune tangenţială..... 190
    Linie dreaptă..... 183
    Prezentare generală..... 182
    Traseu circular cu rază definită..... 188
    Traseu circular în jurul centrului cercului CC..... 187
  Coordonate polare..... 194
    Linie dreaptă..... 195
    Prezentare generală..... 194
    Traseu circular cu conexiune tangenţială..... 196
    Traseu circular în jurul polului CC..... 196
Coordonate polare..... 82
  Noţiuni fundamentale..... 82
  Programare..... 194
Copierea secţiunilor de program.... 92, 92

D

Datele sculei..... 142
  Apelare..... 156
  Iniţiere..... 151
  Introducere în program..... 143
  Introducere în tabel..... 144
  Valori delta..... 143
Decalare de origine
  Utilizarea tabelului de origini.. 337
Decalare de punct zero..... 336
  Introducerea coordonatelor.... 336
Decalare origine
  Resetare..... 338
Definirea parametrilor Q locali.. 238
Definirea parametrilor Q nonvolatili..... 238
Definirea piesei brute de prelucrat..... 86
Depărtare de contur..... 174
Descărcarea fişierelor de asistenţă..... 136
Dialog..... 87
Dialog conversaţional..... 87
Director..... 98, 102
  Copiere..... 104
  Creare..... 102
  Ştergere..... 106

E

Ecran de afişare..... 65

F

Factor de viteză de avans pentru mişcări de pătrundere M103..... 315
Familii de piese..... 239
FCL..... 470
Fişier
  Creare..... 102
Fişier de utilizare a sculei..... 161
Fişiere ASCII..... 339
Fişier text..... 339
  Deschidere şi ieşire..... 339
  Funcţii de ştergere..... 340
  Găsirea porţiunilor de text..... 342
FN14: EROARE: Afişarea mesajelor de eroare..... 249, 249
FN16: F-PRINT: Ieşire text formatat..... 253, 253
FN18: SYSREAD: Se citesc datele de sistem..... 257, 257
FN19: PLC: Transfer valori la PLC..... 267, 267
FN20: WAIT FOR: sincronizare NC şi PLC..... 267
FN23: DATE CERC: Calculează un cerc din 3 puncte..... 243
FN24: DATE CERC: Calculează un cerc din 4 puncte..... 243
FN26: TABOPEN: Deschiderea unui tabel liber definibil..... 346
FN27: TABWRITE: Scrierea într-un tabel liber definibil..... 347, 347
FN28: TABREAD: Citirea dintr-un tabel liber definibil..... 348, 348
FN29: PLC: Transfer valori la PLC..... 269
FN37: EXPORT..... 269
Funcţia de căutare..... 93
Funcţia FCL..... 9
Funcţia PLAN..... 351
  Comportament la poziţionare. 367
  Definirea prin puncte..... 362
  Definiţia unghiului axial..... 365
  Definiţia unghiului de proiecţie.... 357
  Definiţia unghiului Euler..... 358
  Definiţia unghiului spaţial..... 355
  Definiţie incrementală..... 364
  Definiţie vector..... 360
  Poziţionare automată..... 367
  Resetare..... 354

Selecţia soluţiilor posibile..... 370
Funcţie MOD..... 466
Ieşire..... 466
Prezentare generală..... 467
Selectare..... 466
Funcţii auxiliare..... 308
introducere..... 308
Pentru axe rotative..... 372
Pentru comportarea pe traseu 313
Pentru datele de coordonate.. 310
Funcţii de conturare..... 168
Elemente fundamentale..... 168
Prepoziţionare..... 172
Funcţii de conturare
Noţiuni fundamentale
Cercuri şi arce de cerc..... 171
Funcţii de fişier..... 335
Funcţii de unghi..... 242
Funcţii M
Pentru broşă şi agent de răcire..... 309
Pentru inspecţia de rulare a programului..... 309
Vezi funcţii auxiliare..... 308
Funcţii speciale..... 328

G

Gestionar de fişiere..... 95, 98
Apelare..... 100
Copierea fişierelor..... 102
Copierea tabelelor..... 104
Directoare..... 98
Copiere..... 104
Creare..... 102
Etichetarea fişierelor..... 107
Fişier
Creare..... 102
Prezentare generală a funcţiilor..... 99
Protejarea unui fişier..... 109
Redenumirea fişierelor..... 108
Redenumirea unui fişier..... 108
Selectarea fişierelor..... 101
Ştergere fişier..... 106
Suprascrierea fişierelor..... 103
Tip de fişier..... 95
Transfer de date extern..... 110
Gestionarea originii..... 395
Gestionarea programelor:A se vedea gestionarul de fişiere..... 95
Grafică..... 440
Cu programare..... 122
Mărirea detaliilor..... 124
Moduri de afişare..... 442
Grafică de programare..... 203

H

Hard disk..... 95

I

Ieşire de parametri Q formataţi. 253
Imbricare..... 227

Î

Înclinarea planului de lucru.... 351, 426
Manuală..... 426
Înlocuirea textelor..... 94
Inserarea şi modificarea blocurilor..... 91
Interfaţă de dată
Configuraţii pini conector..... 500
Interfaţă de date..... 472
Configurare..... 472
Interfaţă Ethernet..... 478
Conectarea şi deconectarea unităţilor de reţea..... 112
Introducere..... 478
Opţiuni de conexiune..... 478
Interpolare elicoidală..... 197
Întreruperea prelucrării..... 456
Introducerea vitezei broşei..... 156
Învăţare..... 89, 183
iTNC 530..... 64

L

Linie dreaptă..... 183, 195
Look ahead..... 318
Lungimea sculei..... 142

M

M91, M92..... 310
Măsurarea automată a sculei... 147
Măsurarea duratei de prelucrare.... 448
Măsurarea pieselor de prelucrat.... 422
Măsurarea sculei..... 147
Mesaje de eroare..... 125, 125
Asistenţă pentru..... 125
Mesaje de eroare NC..... 125
Moduri de operare..... 67
Monitorizarea palpatorului..... 323
Monitorizarea spaţiului de lucru..... 449, 453
Mutarea axelor
Cu butoanele de direcţionare a axelor maşinii..... 381
Mutarea axelor maşinii..... 381
Poziţionare pas cu pas..... 381
Mutarea axelor maşinii cu roata de mână..... 382

N

Nivelul conţinutului de caracteristici 9
Noţiuni fundamentale..... 80
Număr de opţiune..... 470
Număr software..... 470
Numărul sculei..... 142
Numele sculei..... 142
Numere de cod..... 470
Numere de versiune..... 470

O

Oprire..... 380

P

Palpatoare 3-D
Calibrare..... 408, 408
Panou de control..... 66
Parametrii utilizatorului
Specifici maşinii..... 490
Parametri Q..... 236, 284
Parametri locali QL..... 236
Parametri nonvolatili QR..... 236
Preasignaţi..... 295
Verificare..... 246
Parametri şir..... 284
Parametru Q
Export..... 269
Transfer valori la PLC..... 267, 269
Paraxcomp..... 331
Paraxmode..... 331
Pornirea..... 378
Pornirea automată a programului.... 462
Pornirea de la mijlocul programului..... 459
După o pană de curent..... 459
Poziţiile piesei de prelucrat..... 83
Poziţionare..... 434
Cu introducerea manuală a datelor..... 434
Cu plan de lucru înclinat..... 312
Program..... 85
Deschiderea unui program nou 86
Editare..... 90
Organizare..... 85
Structurare..... 119
Programarea FK
Opţiuni de introducere..... 208
Programarea mişcărilor sculei.... 87
Programarea parametrilor:Consultaţi
Programarea parametrilor Q.... 236
Programarea parametrilor:Vezi programarea parametrilor Q..... 284
Programarea parametrilor Q.... 284
Calculul cercurilor..... 243
Decizii dacă-atunci..... 244
Funcţii de unghi..... 242
Funcţii matematice..... 240
Funcţii suplimentare..... 248
Note de programare..... 286, 287
Programarea parametrului Q.... 236

Note de programare....
237, 285, 289, 291
Programare FK..... 201, 201
Grafică..... 203
Iniţierea dialogului..... 205
Linii drepte..... 206
Noţiuni fundamentale..... 201
Opţiuni de introducere
Contururi închise..... 210
Date cerc..... 209
Date relative..... 212
Direcţia şi lungimea elementelor de contur..... 208
Puncte auxiliare..... 211
Puncte de final..... 208
Trasee circulare..... 207
Proiecţia în trei plane..... 443

R

Raza sculei..... 142
Reglarea vitezei broşei..... 393
Repetarea unei secţiuni de program..... 223
Retragerea de la contur..... 322
Revenirea la contur..... 461
Roată de mână..... 382
Roată de mână wireless..... 385
Alocarea suportului roţii de mână..... 485
Configurare..... 485
Date statistice..... 487
Selectarea puterii transmiţătorului. 486
Setarea canalului..... 486
Rotaţie de bază..... 414
Măsurarea în modul Operare manuală..... 414
Rotunjirea colţurilor M197..... 326
Rotunjire colţ..... 185
Rularea programului..... 454
Executare..... 455
Întrerupere..... 456
Omiterea opţională a blocurilor.... 463
Pornirea de la mijlocul programului..... 459
Prezentare generală..... 454
Reluare după întrerupere..... 457
Rulare de test..... 450
Executare..... 453
Prezentare generală..... 450
rulării testelor
Setarea vitezei..... 441

Ş

Şanfren..... 184

S

Schimbarea sculei..... 158
Scrierea valorilor de palpare într-un tabel de origini..... 406
Scrierea valorilor de palpare într-un tabel de presetări..... 407
Scule iniţiate..... 151
Selectarea originii..... 84
Selectarea unităţii de măsură..... 86
Setarea manuală a originii..... 416
Centrul cercului ca origine..... 419
Colţ ca origine..... 417
În orice axă..... 416
Setarea unei linii de centru ca origine..... 421
Setarea originii..... 394
Fără un palpator 3-D..... 394
Setarea RATEI BAUD....
472, 473, 473, 473, 473, 474, 474
Simulare grafică..... 447
Afişarea sculei..... 447
Sincronizare NC şi PLC..... 267
sincronizare PLC şi NC..... 267
Sistem de referinţă..... 81, 81
Sistemul de asistenţă..... 131
Software de transfer de date.... 476
SPEC FCT..... 328
Starea fişierului..... 100
Structurarea programelor..... 119
Subprogram..... 221
Suprafaţă elicoidală..... 197
Suprapunere poziţionare roată de mână M118..... 320

T

Tabel de buzunare..... 153
Tabel de origini..... 406
Transferul rezultatelor testului 406
Tabel de presetări..... 395, 407
Transferul rezultatelor testului 407
Tabel de scule..... 144
editare, ieşire..... 148
Editarea funcţiilor..... 151
Opţiuni de introducere..... 144
Tastatură pe ecran..... 116
Test de utilizare a sculei..... 161
Timpi de operare..... 469
TNCguide..... 131
TNCremo..... 476
TNCremoNT..... 476
Transfer extern de date
iTNC 530..... 110
Transformarea coordonatelor... 336
TRANS ORIGINE..... 336
Traseu circular..... 187, 196
Traversarea marcajelor de referinţă..... 378
Trigonometrie..... 242

U

Utilizarea funcţiilor palpatorului cu palpatoare mecanice sau cu cadrane de măsurare..... 425

V

Valori presetate ale programului....
328
Variabile text..... 284
Vector normal la suprafaţă..... 360
Viteză de avans..... 392
Opţiuni de introducere..... 88
Pe axe rotative, M116..... 372
Reglare..... 393
Viteză de avans în milimetri pe rotaţie a broşei M136..... 316
Viteza transferului de date....
472, 473, 473, 473, 473, 474, 474
Vizualizare 3D..... 444
Vizualizarea formular..... 345
Vizualizare în plan..... 443

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

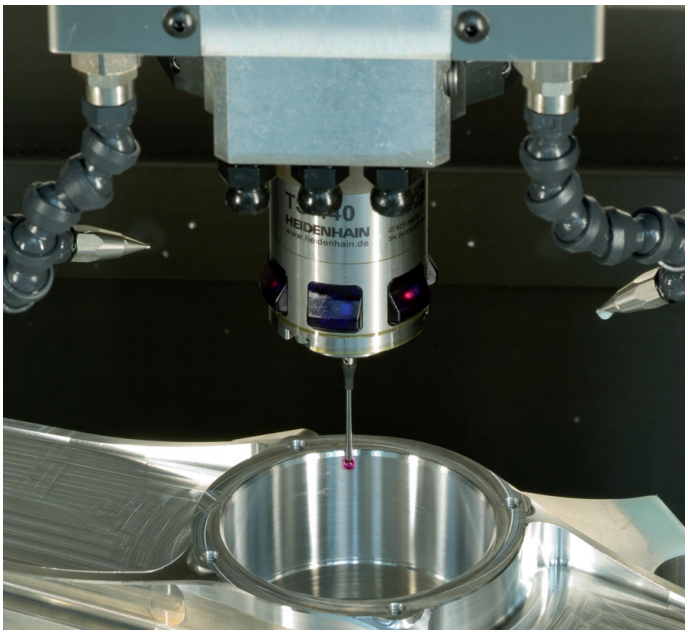
Sondele tactile de la HEIDENHAIN

vă ajută să reduceţi timpul neproductiv şi
să îmbunătăţiţi acurateţea dimensională a pieselor de prelucrat finisate.

Sonde tactile pentru piese de prelucrat

TS 220	Transmisie semnal prin cablu
TS 440, TS 444	Transmisie prin infraroşu
TS 640, TS 740	Transmisie prin infraroşu

- Aliniere piese de prelucrat
- Setarea datelor
- Măsurarea pieselor de prelucrat



Sonde tactile pentru scule

TT 140	Transmisie semnal prin cablu
TT 449	Transmisie prin infraroşu
TL	Sisteme laser fără contact

- Măsurare scule
- Monitorizare uzură
- Detectare defecţiune scule

679222-V0 · Ver00 · SW06 · 11/2014 · PDF