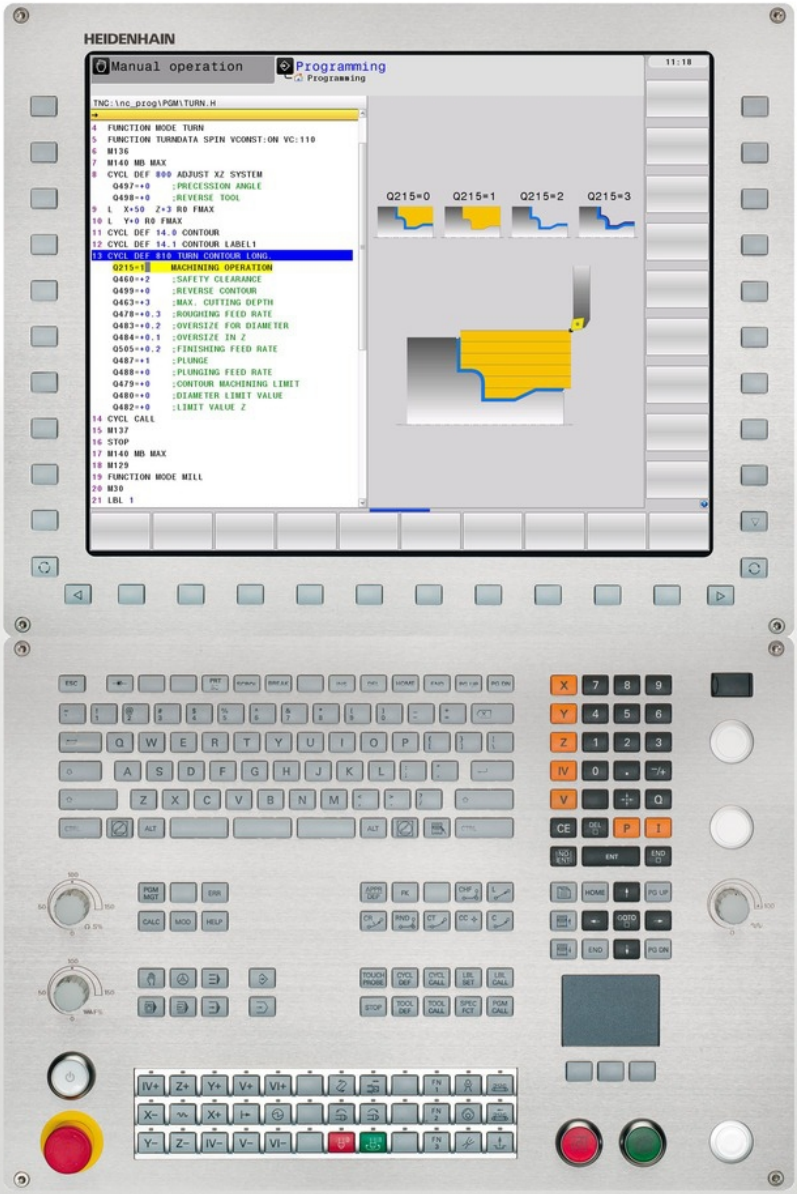
HEIDENHAIN



TNC 640

Manualul utilizatorului
Programarea ciclurilor

Software NC
340590-04
340591-04
340595-04

Română (ro)
6/2015

Noţiuni fundamentale

Despre acest manual

Mai jos sunt descrise simbolurile utilizate în acest manual.

⇨	Acest simbol indică faptul că trebuie luate în considerare informaţiile importante despre funcţia descrisă.
⚠	**AVERTISMENT** Acest simbol indică o posibilă situaţie periculoasă care, dacă nu este evitată, poate să cauzeze vătămări uşoare.
!	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 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 640	340590-04
TNC 640 E	340591-04
TNC 640 Staţia de programare	340595-04

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

- Deplasarea liniară simultană pe maxim 4 axe

Producătorul maşinii-unelte adaptează caracteristicile utilizabile ale TNC la maşina sa setând parametrii maşinii. 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:

- Măsurarea sculei cu ajutorul 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:

Toate funcţiile TNC necorelate cu ciclurile sunt descrise în Manualul utilizatorului TNC 640. Contactaţi HEIDENHAIN dacă aveţi nevoie de o copie a acestui Manual al utilizatorului.

ID-ul manualului de utilizare pentru programarea conversaţională: 892903-xx.

ID-ul manualului de utilizare pentru programarea DIN/ISO: 892909-xx.

Opţiuni software

TNC 640 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)

Opţiune software 2 (număr opţiune 09)	
Prelucrare 3-D	■ Controlul mişcării cu şocuri minime ■ Compensarea 3-D a sculei prin vectori normali la suprafaţă ■ Utilizarea roţii de mână electronice pentru modificarea unghiului capului pivotant în timpul rulării programului, fără a afecta poziţia vârfului sculei. (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) (gestionarea centrului sculei) ■ Menţinerea sculei perpendiculară pe contur ■ Compensarea razei sculei perpendiculară pe avans şi pe direcţia sculei
Interpolare	■ Liniară în 5 axe (supusă permisului de export)

HEIDENHAIN DNC (număr opţiune 18)	
	■ Comunicarea cu aplicaţii PC externe prin componenta COM

Pas de afişare (Număr opţiune 23)	
Rezoluţie de intrare şi pas de afişare	■ Axe liniare de până la 0,01 µm ■ Axele rotative la 0,00001°

Opţiune software Monitorizare dinamică împotriva coliziunilor (DCM) (număr opţiune 40)	
Monitorizarea împotriva coliziunilor în toate modurile de operare ale maşinii	■ Producătorul maşinii defineşte obiectele care vor fi monitorizate ■ Trei niveluri de avertizare în operarea manuală ■ Întreruperea programului în timpul operării automate ■ Include monitorizarea mişcărilor în 5 axe

Opţiune software Convertor DXF (număr opţiune 42)

Extragerea programelor de contur şi a poziţiilor de prelucrare din datele DXF. Extragerea secţiunilor de contur din programele în limbaj simplu.	■ Format DXF compatibil: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Pentru contururi şi modele de puncte ■ Specificare simplă şi convenabilă a punctelor de referinţă ■ Selectare caracteristici grafice ale secţiunilor de contur din programe conversaţionale

Opţiune software Reglajul adaptiv al avansului (AFC) (număr opţiune 45)

Funcţie pentru controlul adaptiv al vitezei de avans pentru optimizarea condiţiilor de prelucrare la producţia de serie	■ Înregistrarea puterii efective a broşei cu ajutorul unei tăieri de probă ■ Definirea limitelor controlului automat al vitezei de avans ■ Control complet automat al avansului în timpul rulării programului

Opţiune software KinematicsOpt (număr opţiune 48)

Cicluri palpator pentru testarea şi optimizarea automate ale cinematicii maşinii	■ Backup/restaurare cinematice active ■ Testare cinematice active ■ Optimizare cinematice active

Opţiune software Frezare-Strunjire (număr opţiune 50)

Funcţii pentru modul de frezare/strunjire	■ Comutare între modurile de funcţionare Frezare/Strunjire ■ Viteză de aşchiere constantă ■ Compensarea razei vârfului sculei ■ Cicluri de strunjire

Opţiunea software Gestionarea extinsă a sculelor (număr opţiune 93)

	■ Gestionarea extinsă a sculelor, bazată pe limbajul Python

Opţiune software Gestionare desktop la distanţă (număr opţiune 133)

Operarea de la distanţă a computerelor externe (de ex. Windows PC) prin intermediul interfeţei TNC pentru utilizator	■ Windows pe un computer separat ■ Încorporat în interfaţa TNC

Opţiune software Funcţii de sincronizare (număr opţiune 135)

Cuplare în timp real (RTC)	■ Cuplarea axelor

Opţiune software Compensare interferenţă (CTC) (număr opţiune 141)	
Compensarea cuplărilor axelor	■ Determinarea deviaţiei poziţiei cauzate dinamic prin accelerarea axei ■ Compensarea TCP

Opţiune software Controlul adaptiv al poziţiei (PAC) (număr opţiune 142)	
Schimbarea parametrilor de control	■ Schimbarea parametrilor de control în funcţie de poziţia axelor în spaţiul de lucru ■ Schimbarea parametrilor de control în funcţie de viteza sau acceleraţia unei axe

Opţiune software Control adaptiv al sarcinii (LAC) (număr opţiune 143)	
Schimbarea dinamică a parametrilor de control	■ Determinarea automată a greutăţii şi a forţelor de frecare ale piesei de prelucrat ■ Adaptarea continuă a parametrilor precontrolului adaptabil la greutatea reală a piesei de prelucrat în timpul prelucrării

Opţiune software Control activ al vibraţiilor (ACC) (număr opţiune 145)
Funcţie complet automată pentru controlul vibraţiilor în timpul prelucrării

Nivelul de dezvoltare (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 **Niveldedezvoltare** (FCL). Funcţiile care fac obiectul Nivelului de dezvoltare (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 de dezvoltare.

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 avut în vedere

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

Informaţii juridice

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

- Modul de operare Programare şi editare
- Funcţia MOD
- Tasta **Informaţii licenţă**

Noile funcţii pentru cicluri ale software-ului 34059x-02

- Ciclu fix nou 225 Gravare, consultaţi "GRAVAREA (Ciclul 225, DIN/ISO: G225)", Pagină 296
- Cu Ciclul 256, Ştift rectangular, acum este disponibil un parametru cu care puteţi stabili poziţia de apropiere de pe ştift, consultaţi "ŞTIFTUL RECTANGULAR (Ciclul 256, DIN/ISO: G256)", Pagină 159
- Cu Ciclul 257, frezarea circulară a ştiftului, acum este disponibil un parametru cu care puteţi stabili poziţia de apropiere de pe ştift, consultaţi "ŞTIFTUL CIRCULAR (Ciclul 257, DIN/ISO: G257)", Pagină 163
- Cicluri noi pentru canelare radială (radial/axial), consultaţi "CANELAREA RADIALĂ SIMPLĂ (Ciclul 841, DIN/ISO: G841)", Pagină 353
- Cu ajutorul noii funcţii de actualizare a formei brute, TNC detectează zonele cu material rezidual în timpul operaţiilor de strunjire, putând apoi să le prelucreze selectiv, consultaţi "Actualizarea formei brute (FUNCTION TURNDATA)", Pagină 304
- Ciclul 402 vă permite acum să compensaţi abaterile de aliniere ale piesei de prelucrat prin rotirea mesei rotative, consultaţi "ROTAŢIA DE BAZĂ peste două ştifturi (Ciclul 402, DIN/ISO: G402)", Pagină 432
- Ciclu palpator nou 484 pentru calibrarea palpatorului fără fir al sculei TT 449, consultaţi "Calibrarea TT 449 fără fir (Ciclul 484, DIN/ISO: G484 Funcţiile palpatorului, opţiunea de software 17)", Pagină 599
- Nou ciclu de palpare manuală "Linie de centru ca origine" (consultaţi Manualul utilizatorului)
- Acum pot fi introduse valori predefinite într-un parametru de ciclu cu ajutorul funcţiei PREDEF incluse în cicluri, consultaţi "Valori prestabilite de program pentru cicluri", Pagină 56
- Ciclurilor KinematicsOpt le-au fost aduse următoarele îmbunătăţiri:
  - Algoritm de optimizare mai rapid şi mai nou
  - După optimizarea unghiului, nu mai este necesară o serie separată de măsurători pentru optimizarea poziţiei, consultaţi "Diverse moduri (Q406)", Pagină 578
  - Revenirea erorilor decalării (schimbarea originii maşinii) la parametrii Q147-149, consultaţi "Rularea ciclului", Pagină 566
  - Până la opt puncte de măsurare ale planului, destinate măsurării sferelor, consultaţi "Parametrii ciclului", Pagină 575
- Direcţia axei sculei active poate fi activată acum în modul manual şi în timpul suprapunerii roţii de mână, ca axă a sculei virtuale (consultaţi Manualul utilizatorului).

Noile funcţii pentru cicluri ale software-ului 34059x-04

- Setul de caractere al ciclului fix 225 Gravare a fost extins cu mai multe caractere şi cu semnul de diametru consultaţi "GRAVAREA (Ciclul 225, DIN/ISO: G225)", Pagină 296
- Ciclu fix nou 275 Frezare trohoidală consultaţi "CANALUL TROHOIDAL (Ciclul 275, DIN/ISO: G2275)", Pagină 201
- Ciclu fix nou 233 Frezare frontală consultaţi "FREZAREA FRONTALĂ (Ciclul 233, DIN/ISO: G233)", Pagină 254
- În Ciclul 205 Ciocănire universală puteţi acum să utilizaţi parametrul Q208 pentru a defini o viteză de avans pentru retragere consultaţi "Parametrii ciclului", Pagină 91
- În ciclurile de frezare filet 26x a fost introdusă o viteză de avans de apropiere consultaţi "Parametrii ciclului", Pagină 119
- Parametrul de intrare Q305 NUMĂR ÎN TABEL a fost adăugat la Ciclul 404 consultaţi "Parametrii ciclului", Pagină 438
- La ciclurile de găurire 200, 203 şi 205, parametrul Q395 REFERINŢĂ ADÂNCIME a fost introdus pentru a se evalua T ANGLE consultaţi "Parametrii ciclului", Pagină 91
- Ciclul 241 GĂURIRE ADÂNCĂ CU O SINGURĂ CANELURĂ a fost extins cu mai mulţi parametri de intrare consultaţi "GĂURIREA ADÂNCĂ CU UN TĂIŞ (Ciclul 241, DIN/ISO: G241)", Pagină 96
- A fost introdus ciclul de palpare 4 MĂSURARE ÎN 3-D consultaţi "MĂSURARE ÎN 3-D (Ciclul 4)", Pagină 547

Noile funcţii pentru cicluri ale software-ului 34059x-04

Cuprins

1 Noţiuni fundamentale despre cicluri / Prezentări generale.....47
2 Utilizarea ciclurilor fixe.....51
3 Cicluri fixe: Găurirea.....71
4 Cicluri fixe: Filetarea / Frezarea filetului.....102
5 Cicluri fixe: Frezarea buzunarului / frezarea ştiftului / frezarea canalului.....139
6 Cicluri fixe: Definirea modelelor.....170
7 Cicluri fixe: Buzunarul de contur.....180
8 Cicluri fixe: Suprafaţa cilindrică.....212
9 Cicluri fixe: Buzunarul conturului cu formula de contur.....227
10 Cicluri fixe: Frezarea multitrecere.....241
11 Cicluri: Transformări ale coordonatelor.....262
12 Cicluri: Funcţii speciale.....287
13 Cicluri: Strunjirea.....299
14 Utilizarea ciclurilor palpatorului.....413
15 Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a abaterii de aliniere a piesei de prelucrat.....423
16 Ciclurile palpatorului: Setarea automată a originii.....444
17 Ciclurile palpatorului: Inspecţia automată a piesei de prelucrat.....499
18 Ciclurile palpatorului: Funcţii speciale.....543
19 Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a cinematicii.....558
20 Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a sculei.....590
21 Tabele de cicluri.....606

1 Noţiuni fundamentale despre cicluri / Prezentări generale 47

1.1 Introducere 48

1.2 Grupuri de cicluri disponibile 49

Prezentare generală a ciclurilor fixe 49

Prezentare generală a ciclurilor palpatorului 50

2 Utilizarea ciclurilor fixe ... 51

2.1 Lucrul cu ciclurile fixe ... 52

Ciclurile specifice maşinii ... 52
Definirea unui ciclu utilizând tastele soft ... 53
Definirea unui ciclu utilizând funcţia GOTO ... 53
Apelarea unui ciclu ... 54

2.2 Valori prestabilite de program pentru cicluri ... 56

Prezentare generală ... 56
Introducerea definiţiilor globale ... 56
Folosirea informaţiilor din GLOBAL DEF ... 57
Date globale, valabile oriunde ... 58
Date globale pentru operaţiile de găurire ... 58
Date globale pentru operaţii de frezare cu cicluri buzunar 25x ... 58
Date globale pentru operaţiuni de frezare cu cicluri de contur ... 59
Date globale pentru comportamentul de poziţionare ... 59
Date globale pentru funcţiile de palpare ... 59

2.3 Funcţia de definire a modelului PATTERN DEF ... 60

Aplicaţie ... 60
Introducerea PATTERN DEF ... 61
Folosirea PATTERN DEF ... 61
Definirea poziţiilor individuale de prelucrare ... 62
Definirea unui singur rând ... 62
Definirea unui singur model ... 63
Definire cadre individuale ... 64
Definirea unui cerc complet ... 65
Definirea unui cerc de divizare ... 66

2.4 Tabele de puncte ... 67

Aplicaţie ... 67
Crearea unui tabel de puncte ... 67
Ascunderea punctelor individuale din procesul de prelucrare ... 68
Selectarea unui tabel de puncte în program ... 68
Apelarea unui ciclu în conexiune cu tabele de puncte ... 69

3 Cicluri fixe: Găurirea 71

3.1 Noţiuni fundamentale 72

Prezentare generală 72

3.2 CENTRAREA (Ciclul 240, DIN/ISO: G240) 73

Rularea ciclului 73
Luaţi în considerare la programare: 73
Parametrii ciclului 74

3.3 GĂURIREA (Ciclul 200) 75

Rularea ciclului 75
Luaţi în considerare la programare: 75
Parametrii ciclului 76

3.4 ALEZAREA (Ciclul 201, DIN/ISO: G201) 77

Rularea ciclului 77
Luaţi în considerare la programare: 77
Parametrii ciclului 78

3.5 PERFORAREA (Ciclul 202, DIN/ISO: G202) 79

Rularea ciclului 79
Luaţi în considerare la programare: 80
Parametrii ciclului 81

3.6 GĂURIREA UNIVERSALĂ (Ciclul 203, DIN/ISO: G203) 82

Rularea ciclului 82
Luaţi în considerare la programare: 82
Parametrii ciclului 83

3.7 LAMAREA PE SPATE (Ciclul 204, DIN/ISO: G204) 85

Rularea ciclului 85
Luaţi în considerare la programare: 86
Parametrii ciclului 87

3.8 GĂURIREA UNIVERSALĂ (Ciclul 205, DIN/ISO: G205) 89

Rularea ciclului 89
Luaţi în considerare la programare: 90
Parametrii ciclului 91

3.9 FREZAREA ORIFICIILOR (Ciclul 208)....93

Rularea ciclului.... 93

Luaţi în considerare la programare:....94

Parametrii ciclului....95

3.10 GĂURIREA ADÂNCĂ CU UN TĂIŞ (Ciclul 241, DIN/ISO: G241)....96

Rularea ciclului.... 96

Luaţi în considerare la programare:....96

Parametrii ciclului....97

3.11 Exemple de programare.... 99

Exemplu: Cicluri de găurire....99

Exemplu: Utilizarea ciclurilor de găurire în conexiune cu PATTERN DEF....100

4 Cicluri fixe: Filetarea / Frezarea filetului ... 102

4.1 Noţiuni fundamentale ... 104

Prezentare generală ... 104

4.2 FILETAREA cu mandrină de găurit flotantă (Ciclul 206, DIN/ISO: G206) ... 105

Rularea ciclului ... 105

Luaţi în considerare la programare: ... 106

Parametrii ciclului ... 107

4.3 FILETAREA RIGIDĂ fără mandrină de găurit flotantă (Ciclul 207, DIN/ISO: G207) ... 108

Rularea ciclului ... 108

Luaţi în considerare la programare: ... 109

Parametrii ciclului ... 110

4.4 FILETARE CU FĂRÂMIŢAREA AŞCHIILOR (Ciclul 209, DIN/ISO: G209) ... 111

Rularea ciclului ... 111

Luaţi în considerare la programare: ... 112

Parametrii ciclului ... 113

4.5 Noţiuni fundamentale privind frezarea filetului ... 115

Premise ... 115

4.6 FREZAREA FILETULUI (Ciclul 262, DIN/ISO: G262) ... 117

Rularea ciclului ... 117

Luaţi în considerare la programare: ... 118

Parametrii ciclului ... 119

4.7 FREZAREA FILETULUI/ZENCUIREA (Ciclul 263, DIN/ISO: G263) ... 121

Rularea ciclului ... 121

Luaţi în considerare la programare: ... 122

Parametrii ciclului ... 123

4.8 GĂURIREA/FREZAREA FILETULUI (Ciclul 264, DIN/ISO: G264) ... 125

Rularea ciclului ... 125

Luaţi în considerare la programare: ... 126

Parametrii ciclului ... 127

4.9 GĂURIREA/FREZAREA ELICOIDALĂ A FILETULUI (Ciclul 265, DIN/ISO: G265)..... 129

Rularea ciclului..... 129

Luaţi în considerare la programare:..... 130

Parametrii ciclului..... 131

4.10 FREZAREA FILETULUI EXTERIOR (Ciclul 267, DIN/ISO: G267)..... 133

Rularea ciclului..... 133

Luaţi în considerare la programare:..... 134

Parametrii ciclului..... 135

4.11 Exemple de programare..... 137

Exemplu: Frezare filet..... 137

5 Cicluri fixe: Frezarea buzunarului / frezarea ştiftului / frezarea canalului.....139

5.1 Noţiuni fundamentale.....140

Prezentare generală.....140

5.2 BUZUNARUL RECTANGULAR (Ciclul 251, DIN/ISO: G251).....141

Rularea ciclului.....141
Luaţi în considerare la programare:.....142
Parametrii ciclului.....143

5.3 BUZUNARUL CIRCULAR (Ciclul 252, DIN/ISO: G252).....146

Rularea ciclului.....146
Luaţi în considerare la programare:.....147
Parametrii ciclului.....148

5.4 FREZAREA CANALULUI (Ciclul 253, DIN/ISO: G253).....150

Rularea ciclului.....150
Luaţi în considerare la programare:.....151
Parametrii ciclului.....152

5.5 CANALUL CIRCULAR (Ciclul 254, DIN/ISO: G254).....154

Rularea ciclului.....154
Luaţi în considerare la programare:.....155
Parametrii ciclului.....156

5.6 ŞTIFTUL RECTANGULAR (Ciclul 256, DIN/ISO: G256).....159

Rularea ciclului.....159
Luaţi în considerare la programare:.....160
Parametrii ciclului.....161

5.7 ŞTIFTUL CIRCULAR (Ciclul 257, DIN/ISO: G257).....163

Rularea ciclului.....163
Luaţi în considerare la programare:.....164
Parametrii ciclului.....165

5.8 Exemple de programare.....167

Exemplu: Frezarea buzunarelor, ştifturilor şi canalelor.....167

6 Cicluri fixe: Definirea modelelor ... 170

6.1 Noţiuni fundamentale ... 172

Prezentare generală ... 172

6.2 MODELUL POLAR (Ciclul 220, DIN/ISO: G220) ... 173

Rularea ciclului ... 173

Luaţi în considerare la programare: ... 173

Parametrii ciclului ... 174

6.3 MODELUL LINIAR (Ciclul 221, DIN/ISO: G221) ... 176

Rularea ciclului ... 176

Luaţi în considerare la programare: ... 176

Parametrii ciclului ... 177

6.4 Exemple de programare ... 178

Exemplu: Modele de găuri polare ... 178

7 Cicluri fixe: Buzunarul de contur....180

7.1 Cicluri SL....182

Noţiuni fundamentale....182
Prezentare generală....183

7.2 CONTUR (Ciclul 14, DIN/ISO: G37)....184

Luaţi în considerare la programare:....184
Parametrii ciclului....184

7.3 Contururi suprapuse....185

Noţiuni fundamentale....185
Subprograme: buzunare suprapuse....185
Suprafaţa de includere....186
Suprafaţa de excludere....187
Suprafaţa de intersecţie....188

7.4 DATELE DE CONTUR (Ciclul 20, DIN/ISO: G120)....189

Luaţi în considerare la programare:....189
Parametrii ciclului....190

7.5 PREGĂURIRE (Ciclul 21, DIN/ISO: G121)....191

Rularea ciclului....191
Luaţi în considerare la programare:....191
Parametrii ciclului....192

7.6 DEGROŞAREA (Ciclul 22, DIN/ISO: G122)....193

Rularea ciclului....193
Luaţi în considerare la programare:....194
Parametrii ciclului....195

7.7 FINISAREA ÎN PROFUNZIME (Ciclul 23, DIN/ISO: G123)....196

Rularea ciclului....196
Luaţi în considerare la programare:....196
Parametrii ciclului....196

7.8 FINISAREA LATERALĂ (Ciclul 24, DIN/ISO: G124)....197

Rularea ciclului....197
Luaţi în considerare la programare:....197
Parametrii ciclului....198

7.9 URMA DE CONTUR (Ciclul 25, DIN/ISO: G125)....199

Rularea ciclului.... 199

Luaţi în considerare la programare:....199

Parametrii ciclului....200

7.10 CANALUL TROHOIDAL (Ciclul 275, DIN/ISO: G2275)....201

Rularea ciclului.... 201

Luaţi în considerare la programare:....202

Parametrii ciclului....203

7.11 Exemple de programare.... 205

Exemplu: Degroşarea şi degroşarea fină a unui buzunar.... 205

Exemplu: Găurirea automată, degroşarea şi finisarea contururilor suprapuse....207

Exemplu: Urmă contur....210

8 Cicluri fixe: Suprafaţa cilindrică ... 212

8.1 Noţiuni fundamentale ... 214

Prezentare generală a ciclurilor pentru suprafeţele cilindrice ... 214

8.2 SUPRAFAŢA CILINDRULUI (Ciclul 27, DIN/ISO: G127, opţiunea de software 1) ... 215

Rularea ciclului ... 215

Luaţi în considerare la programare: ... 216

Parametrii ciclului ... 217

8.3 SUPRAFAŢA CILINDRULUI Prelucrarea canalului (Ciclul 28, DIN/ISO: G128, opţiunea de software 1) ... 218

Rularea ciclului ... 218

Luaţi în considerare la programare: ... 219

Parametrii ciclului ... 220

8.4 SUPRAFAŢA CILINDRULUI Prelucrarea bordurii (Ciclul 29, DIN/ISO: G129, opţiunea de software 1) ... 221

Rularea ciclului ... 221

Luaţi în considerare la programare: ... 222

Parametrii ciclului ... 223

8.5 Exemple de programare ... 224

Exemplu: Suprafaţa cilindrului cu Ciclul 27 ... 224

Exemplu: Suprafaţa cilindrului cu Ciclul 28 ... 226

9 Cicluri fixe: Buzunarul conturului cu formula de contur 227

9.1 Cicluri SL cu formule de contur complexe 228

Noţiuni fundamentale 228
Selectarea unui program cu definiţii de contur 230
Definirea descrierilor de contur 230
Introducerea unei formule complexe de contur 231
Contururi suprapuse 232
Prelucrarea conturului cu Ciclurile SL 234
Exemplu: Degroşarea şi finisarea contururilor suprapuse cu formula de contur 235

9.2 Cicluri SL cu formule de contur simple 238

Noţiuni fundamentale 238
Introducerea unei formule simple de contur 240
Prelucrarea conturului cu Ciclurile SL 240

10 Cicluri fixe: Frezarea multitrecere ... 241

10.1 Noţiuni fundamentale ... 242

Prezentare generală ... 242

10.2 FREZAREA MULTITRECERE (Ciclul 230, DIN/ISO: G230) ... 243

Rularea ciclului ... 243
Luaţi în considerare la programare: ... 243
Parametrii ciclului ... 244

10.3 SUPRAFAŢA RIGLATĂ (Ciclul 231, DIN/ISO: G231) ... 245

Rularea ciclului ... 245
Luaţi în considerare la programare: ... 246
Parametrii ciclului ... 247

10.4 FREZAREA FRONTALĂ (Ciclul 232, DIN/ISO: G232) ... 249

Rularea ciclului ... 249
Luaţi în considerare la programare: ... 251
Parametrii ciclului ... 252

10.5 FREZAREA FRONTALĂ (Ciclul 233, DIN/ISO: G233) ... 254

Rularea ciclului ... 254
Luaţi în considerare la programare: ... 257
Parametrii ciclului ... 258

10.6 Exemple de programare ... 261

Exemplu: Frezare multi-trecere ... 261

11 Cicluri: Transformări ale coordonatelor....262

11.1 Noţiuni fundamentale....264

Prezentare generală....264
Efectul transformării coordonatelor....264

11.2 DECALARE DE ORIGINE (ciclul 7, DIN/ISO: G54)....265

Efect....265
Parametrii ciclului....265

11.3 DECALAREA DE ORIGINE cu tabele de origini (ciclul 7, DIN/ISO: G53)....266

Efect....266
Luaţi în considerare la programare:....267
Parametrii ciclului....267
Selectarea unui tabel de origine în programul piesei....268
Editarea tabelului de decalări de origine în modul de operare Programare....268
Configurarea tabelului de origine....270
Pentru a părăsi un tabel de origini....270
Afişări de stare....270

11.4 SETAREA ORIGINII (Ciclul 247, DIN/ISO: G247)....271

Efect....271
Luaţi în considerare înainte de programare:....271
Parametrii ciclului....271
Afişajele de stare....271

11.5 OGLINDIREA (Ciclul 8, DIN/ISO: G28)....272

Efect....272
Luaţi în considerare la programare:....273
Parametrii ciclului....273

11.6 ROTAŢIA (Ciclul 10, DIN/ISO: G73)....274

Efect....274
Luaţi în considerare la programare:....275
Parametrii ciclului....275

11.7 SCALAREA (Ciclul 11, DIN/ISO: G72....276

Efect....276
Parametrii ciclului....276

11.8 SCALAREA SPECIFICĂ AXEI (Ciclul 26)..... 277

Efect..... 277
Luaţi în considerare la programare:..... 277
Parametrii ciclului..... 278

11.9 PLANUL DE LUCRU (Ciclul 19, DIN/ISO: G80, opţiunea de software 1)..... 279

Efect..... 279
Luaţi în considerare la programare:..... 280
Parametrii ciclului..... 280
Resetare..... 281
Poziţionarea axelor rotative..... 281
Poziţionare afişaj în sistemul înclinat..... 282
Monitorizare spaţiu de lucru..... 282
Poziţionarea într-un sistem de coordonate înclinat..... 283
Combinarea ciclurilor de transformări de coordonate..... 283
Procedura de lucru cu Ciclul 19 PLAN DE LUCRU..... 284

11.10 Exemple de programare..... 285

Exemplu: Cicluri de transformare a coordonatelor..... 285

12 Cicluri: Funcţii speciale ... 287

12.1 Noţiuni fundamentale ... 288

Prezentare generală ... 288

12.2 TEMPORIZAREA (Ciclul 9, DIN/ISO: G04) ... 289

Funcţie ... 289

Parametrii ciclului ... 289

12.3 APELAREA PROGRAMULUI (Ciclul 12, DIN/ISO: G39) ... 290

Funcţia ciclului ... 290

Luaţi în considerare la programare: ... 290

Parametrii ciclului ... 291

12.4 ORIENTAREA BROŞEI (Ciclul 13, DIN/ISO: G36) ... 292

Funcţia ciclului ... 292

Luaţi în considerare la programare: ... 292

Parametrii ciclului ... 292

12.5 TOLERANŢA (Ciclul 32, DIN/ISO: G62) ... 293

Funcţia ciclului ... 293

Influenţe ale definiţiei geometriei în sistemul CAM ... 293

Luaţi în considerare la programare: ... 294

Parametrii ciclului ... 295

12.6 GRAVAREA (Ciclul 225, DIN/ISO: G225) ... 296

Rularea ciclului ... 296

Luaţi în considerare la programare: ... 296

Parametrii ciclului ... 297

Caractere permise pentru gravare ... 298

Caractere care nu pot fi imprimate ... 298

13 Cicluri: Strunjirea.....299

13.1 Ciclurile de strunjire (opţiunea de software 50).....300

Prezentare generală.....300
Lucrul cu ciclurile de strunjire.....303
Actualizarea formei brute (FUNCTION TURNDATA).....304

13.2 ADAPTAREA SISTEMULUI DE COORDONATE ROTATIVE (Ciclul 800, DIN/ISO: G800).....306

Aplicaţie.....306
Efect.....309
Luaţi în considerare la programare:.....309
Parametrii ciclului.....309

13.3 RESETAREA SISTEMULUI DE COORDONATE ROTATIVE (Ciclul 801, DIN/ISO: G801).....310

Aplicaţie.....310
Efect.....310
Parametrii ciclului.....310

13.4 Noţiuni fundamentale privind ciclurile de strunjire.....311

13.5 STRUNJIREA LONGITUDINALĂ A GULERULUI (Ciclul 811, DIN/ISO: G811).....312

Aplicaţie.....312
Rularea ciclului de degroşare.....312
Rularea ciclului de finisare.....312
Luaţi în considerare la programare:.....313
Parametrii ciclului.....314

13.6 STRUNJIREA LONGITUDINALĂ A GULERULUI EXTINSĂ (Ciclul 812, DIN/ISO: G812).....315

Aplicaţie.....315
Rularea ciclului de degroşare.....315
Rularea ciclului de finisare.....316
Luaţi în considerare la programare:.....316
Parametrii ciclului.....317

13.7 STRUNJIRE, PĂTRUNDERE LONGITUDINALĂ (Ciclul 813, DIN/ISO: G813).....319

Aplicaţie.....319
Rularea ciclului de degroşare.....319
Rularea ciclului de finisare.....320
Luaţi în considerare la programare:.....320
Parametrii ciclului.....321

13.8 STRUNJIRE, PĂTRUNDERE LONGITUDINALĂ EXTINSĂ (Ciclul 814, DIN/ISO: G814)..... 322

Aplicaţie.....322
Rularea ciclului de degroşare..... 322
Rularea ciclului de finisare.....323
Luaţi în considerare la programare:.....323
Parametrii ciclului.....324

13.9 STRUNJIREA LONGITUDINALĂ A CONTURULUI (Ciclul 810, DIN/ISO: G810).....326

Aplicaţie.....326
Rularea ciclului de degroşare..... 326
Rularea ciclului de finisare.....327
Luaţi în considerare la programare:.....327
Parametrii ciclului.....328

13.10 STRUNJIREA PARALELĂ A CONTURULUI (Ciclul 815, DIN/ISO: G815).....330

Aplicaţie.....330
Rularea ciclului de degroşare..... 330
Rularea ciclului de finisare.....331
Luaţi în considerare la programare:.....331
Parametrii ciclului.....332

13.11 STRUNJIREA SUPRAFEŢEI GULERULUI (Ciclul 821, DIN/ISO: G821).....334

Aplicaţie.....334
Rularea ciclului de degroşare..... 334
Rularea ciclului de finisare.....335
Luaţi în considerare la programare:.....335
Parametrii ciclului.....336

13.12 STRUNJIREA SUPRAFEŢEI GULERULUI EXTINSĂ (Ciclul 822, DIN/ISO: G822)..... 337

Aplicaţie.....337
Rularea ciclului de degroşare..... 337
Rularea ciclului de finisare.....338
Luaţi în considerare la programare:.....338
Parametrii ciclului.....339

13.13 STRUNJIREA PRIN PĂTRUNDERE TRANSVERSALĂ (Ciclul 823, DIN/ISO: G823) 341

Aplicaţie 341
Rularea ciclului de degroşare 341
Rularea ciclului de finisare 342
Luaţi în considerare la programare: 342
Parametrii ciclului 343

13.14 STRUNJIREA, PĂTRUNDERE TRANSVERSALĂ EXTINSĂ (Ciclul 824, DIN/ISO: G824) 345

Aplicaţie 345
Rularea ciclului de degroşare 345
Rularea ciclului de finisare 346
Luaţi în considerare la programare: 346
Parametrii ciclului 347

13.15 STRUNJIREA SUPRAFEŢEI CONTURULUI (Ciclul 820, DIN/ISO: G820) 349

Aplicaţie 349
Rularea ciclului de degroşare 349
Rularea ciclului de finisare 350
Luaţi în considerare la programare: 350
Parametrii ciclului 351

13.16 CANELAREA RADIALĂ SIMPLĂ (Ciclul 841, DIN/ISO: G841) 353

Aplicaţie 353
Rularea ciclului de degroşare 353
Rularea ciclului de finisare 354
Luaţi în considerare la programare: 354
Parametrii ciclului 355

13.17 CANELAREA RADIALĂ EXTINSĂ (Ciclul 842, DIN/ISO: G842) 356

Aplicaţie 356
Rularea ciclului de degroşare 356
Rularea ciclului de finisare 357
Luaţi în considerare la programare: 357
Parametrii ciclului 358

13.18 CANELAREA RADIALĂ A CONTURULUI (Ciclul 840, DIN/ISO: G840) 361

Aplicaţie 361
Rularea ciclului de degroşare 361
Rularea ciclului de finisare 362
Luaţi în considerare la programare: 362
Parametrii ciclului 363

13.19 CANELAREA AXIALĂ SIMPLĂ (Ciclul 851, DIN/ISO: G851) 366

Aplicaţie 366
Rularea ciclului de degroşare 366
Rularea ciclului de finisare 367
Luaţi în considerare la programare: 367
Parametrii ciclului 368

13.20 CANELAREA AXIALĂ EXTINSĂ (Ciclul 852, DIN/ISO: G852) 369

Aplicaţie 369
Rularea ciclului de degroşare 369
Rularea ciclului de finisare 370
Luaţi în considerare la programare: 370
Parametrii ciclului 371

13.21 CANELAREA AXIALĂ (Ciclul 850, DIN/ISO: G850) 374

Aplicaţie 374
Rularea ciclului de degroşare 374
Rularea ciclului de finisare 375
Luaţi în considerare la programare: 375
Parametrii ciclului 376

13.22 CANELAREA RADIALĂ (Ciclul 861, DIN/ISO: G861) 378

Aplicaţie 378
Rularea ciclului de degroşare 378
Rularea ciclului de finisare 379
Luaţi în considerare la programare: 379
Parametrii ciclului 380

13.23 CANELAREA RADIALĂ EXTINSĂ (Ciclul 862, DIN/ISO: G862) ... 381

Aplicaţie ... 381
Rularea ciclului de degroşare ... 381
Rularea ciclului de finisare ... 382
Luaţi în considerare la programare: ... 382
Parametrii ciclului ... 383

13.24 CANELAREA RADIALĂ A CONTURULUI (Ciclul 860, DIN/ISO: G860) ... 385

Aplicaţie ... 385
Rularea ciclului de degroşare ... 385
Rularea ciclului de finisare ... 386
Luaţi în considerare la programare: ... 386
Parametrii ciclului ... 387

13.25 CANELAREA AXIALĂ (Ciclul 871, DIN/ISO: G871) ... 389

Aplicaţie ... 389
Rularea ciclului de degroşare ... 389
Rularea ciclului de finisare ... 389
Luaţi în considerare la programare: ... 390
Parametrii ciclului ... 390

13.26 CANELAREA AXIALĂ EXTINSĂ (Ciclul 872, DIN/ISO: G872) ... 391

Aplicaţie ... 391
Rularea ciclului de degroşare ... 391
Rularea ciclului de finisare ... 392
Luaţi în considerare la programare: ... 392
Parametrii ciclului ... 393

13.27 CANELAREA AXIALĂ (Ciclul 870, DIN/ISO: G870) ... 395

Aplicaţie ... 395
Rularea ciclului de degroşare ... 395
Rularea ciclului de finisare ... 396
Luaţi în considerare la programare: ... 396
Parametrii ciclului ... 397

13.28 FILETUL LONGITUDINAL (Ciclul 831, DIN/ISO: G831) ... 399

Aplicaţie ... 399
Rularea ciclului ... 399
Luaţi în considerare la programare: ... 400
Parametrii ciclului ... 401

13.29 FILETUL EXTINS(Ciclul 832, DIN/ISO: G832) ... 402

Aplicaţie ... 402
Rularea ciclului ... 402
Luaţi în considerare la programare: ... 403
Parametrii ciclului ... 404

13.30 FILETUL PARALEL CU CONTURUL (Ciclul 830, DIN/ISO: G830) ... 406

Aplicaţie ... 406
Rularea ciclului ... 406
Luaţi în considerare la programare: ... 407
Parametrii ciclului ... 408

13.31 Exemplu de program ... 410

Exemplu: Guler cu canelură ... 410

14 Utilizarea ciclurilor palpatorului.....413

14.1 Informaţii generale despre ciclurile palpatorului.....414

Principiu de funcţionare.....414
Luarea în considerare a unei rotaţii de bază în modul Operare manuală.....414
Ciclurile palpatorului în modurile Operare manuală şi Roată de mână el.....414
Cicluri ale palpatorului pentru operarea automată.....415

14.2 Înainte de a începe lucrul cu ciclurile palpatorului.....417

Avansul transversal maxim la punctul de palpare: DIST în tabelul palpatorului.....417
Prescrierea de degajare la punctul de palpare: SET_UP în tabelul palpatorului.....417
Orientaţi palpatorul cu infraroşu în direcţia de palpare programată: TRACK în tabelul palpatorului.....417
Palpator cu declanşator, viteză de avans pentru palpare: F în tabelul palpatorului.....418
Palpator cu declanşator, avans rapid pentru poziţionare: FMAX.....418
Palpator cu declanşator, avans rapid pentru poziţionare: F_PREPOS în tabelul palpatorului.....418
Măsurători multiple.....419
Interval de încredere pentru măsurători multiple.....419
Executare cicluri palpator.....420

14.3 Tabelul palpatorului.....421

Informaţii generale.....421
Editarea tabelelor palpatorului.....421
Datele palpatorului.....422

15 Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a abaterii de aliniere a piesei de prelucrat.....423

15.1 Noţiuni fundamentale.....424

Prezentare generală.....424

Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpator pentru măsurarea abaterilor de aliniere ale piesei de prelucrat.....425

15.2 ROTAŢIA DE BAZĂ (Ciclul 400, DIN/ISO: G400).....426

Rularea ciclului.....426

Luaţi în considerare la programare:.....426

Parametrii ciclului.....427

15.3 ROTAŢIA DE BAZĂ peste două găuri (Ciclul 401, DIN/ISO: G401).....429

Rularea ciclului.....429

Luaţi în considerare la programare:.....429

Parametrii ciclului.....430

15.4 ROTAŢIA DE BAZĂ peste două ştifturi (Ciclul 402, DIN/ISO: G402).....432

Rularea ciclului.....432

Luaţi în considerare la programare:.....432

Parametrii ciclului.....433

15.5 Compensarea ROTAŢIEI DE BAZĂ prin axa rotativă (Ciclul 403, DIN/ISO: G403).....435

Rularea ciclului.....435

Luaţi în considerare la programare:.....435

Parametrii ciclului.....436

15.6 SETAREA UNEI ROTAŢII DE BAZĂ (Ciclul 404, DIN/ISO: G404).....438

Rularea ciclului.....438

Parametrii ciclului.....438

15.7 Compensarea abaterii de aliniere a piesei de prelucrat prin rotirea axei C (Ciclul 405, DIN/ISO: G405).....439

Rularea ciclului.....439

Luaţi în considerare la programare:.....440

Parametrii ciclului.....441

15.8 Exemplu: Determinarea unei rotaţii de bază din două găuri.....443

16 Ciclurile palpatorului: Setarea automată a originii 444

16.1 Noţiuni fundamentale 446

Prezentare generală 446
Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii 449

16.2 CENTRUL CANALULUI CA ORIGINE (Ciclul 408, DIN/ISO: G408) 451

Rularea ciclului 451
Luaţi în considerare la programare: 452
Parametrii ciclului 453

16.3 CENTRUL BORDURII CA ORIGINE (Ciclul 409, DIN/ISO: G409) 455

Rularea ciclului 455
Luaţi în considerare la programare: 455
Parametrii ciclului 456

16.4 ORIGINE DIN INTERIORUL DREPTUNGHIULUI (Ciclul 410, DIN/ISO: G410) 458

Rularea ciclului 458
Luaţi în considerare la programare: 459
Parametrii ciclului 460

16.5 ORIGINE DIN EXTERIORUL DREPTUNGHIULUI (Ciclul 411, DIN/ISO: G411) 462

Rularea ciclului 462
Luaţi în considerare la programare: 463
Parametrii ciclului 464

16.6 ORIGINE DIN INTERIORUL CERCULUI (Ciclul 412, DIN/ISO: G412) 466

Rularea ciclului 466
Luaţi în considerare la programare: 467
Parametrii ciclului 468

16.7 ORIGINE DIN EXTERIORUL CERCULUI (Ciclul 413, DIN/ISO: G413) 471

Rularea ciclului 471
Luaţi în considerare la programare: 472
Parametrii ciclului 473

16.8 ORIGINE DIN EXTERIORUL COLŢULUI (Ciclul 414, DIN/ISO: G414) 476

Rularea ciclului 476
Luaţi în considerare la programare: 477
Parametrii ciclului 478

16.9 ORIGINE DIN INTERIORUL COLŢULUI (Ciclul 415, DIN/ISO: G415)..... 480

Rularea ciclului..... 480

Luaţi în considerare la programare:.....481

Parametrii ciclului.....482

16.10 ORIGINEA CENTRULUI CERCULUI (Ciclul 416, DIN/ISO: G416)..... 484

Rularea ciclului..... 484

Luaţi în considerare la programare:.....485

Parametrii ciclului.....486

16.11 ORIGINE ÎN AXA PALPATORULUI (Ciclul 417, DIN/ISO: G417).....488

Rularea ciclului..... 488

Luaţi în considerare la programare:.....488

Parametrii ciclului.....489

16.12 ORIGINE ÎN CENTRUL A 4 GĂURI (Ciclul 418, DIN/ISO: G418).....490

Rularea ciclului..... 490

Luaţi în considerare la programare:.....490

Parametrii ciclului.....491

16.13 ORIGINE ÎNTR-O AXĂ (Ciclul 419, DIN/ISO: G419)..... 493

Rularea ciclului..... 493

Luaţi în considerare la programare:.....493

Parametrii ciclului.....494

16.14 Exemplu: Setare origine în centrul unui segment circular şi pe suprafaţa superioară a piesei de prelucrat.....496

16.15 Exemplu: Setare origine pe suprafaţa superioară a piesei de prelucrat şi în centrul cercului de găuri de şurub..... 497

17 Ciclurile palpatorului: Inspecţia automată a piesei de prelucrat.....499

17.1 Noţiuni fundamentale.....500

Prezentare generală.....500
Înregistrarea rezultatelor măsurătorilor.....501
Rezultatele măsurătorilor în parametri Q.....503
Clasificarea rezultatelor.....503
Monitorizarea toleranţei.....503
Monitorizarea sculei.....504
Sistem de referinţă pentru rezultatele măsurătorilor.....505

17.2 PLANUL DE ORIGINE (Ciclul 0, DIN/ISO: G55).....506

Rularea ciclului.....506
Luaţi în considerare la programare:.....506
Parametrii ciclului.....506

17.3 PLANUL DE ORIGINE POLARĂ (Ciclul 1).....507

Rularea ciclului.....507
Luaţi în considerare la programare:.....507
Parametrii ciclului.....507

17.4 MĂSURAREA UNGHIULUI (Ciclul 420, DIN/ISO: G420).....508

Rularea ciclului.....508
Luaţi în considerare la programare:.....508
Parametrii ciclului.....509

17.5 MĂSURAREA GĂURII (Ciclul 421, DIN/ISO: G421).....511

Rularea ciclului.....511
Luaţi în considerare la programare:.....511
Parametrii ciclului.....512

17.6 MĂSURAREA EXTERIORULUI GĂURII (Ciclul 422, DIN/ISO: G422).....514

Rularea ciclului.....514
Luaţi în considerare la programare:.....514
Parametrii ciclului.....515

17.7 MĂSURAREA INTERIORULUI DREPTUNGHIULUI (Ciclul 423, DIN/ISO: G423).....517

Rularea ciclului.....517
Luaţi în considerare la programare:.....518
Parametrii ciclului.....519

17.8 MĂSURAREA EXTERIORULUI DREPTUNGHIULUI (Ciclul 424, DIN/ISO: G424).....522

Rularea ciclului..... 522
Luaţi în considerare la programare:.....522
Parametrii ciclului.....523

17.9 MĂSURAREA LĂŢIMII INTERIOARE (Ciclul 425, DIN/ISO: G425).....525

Rularea ciclului..... 525
Luaţi în considerare la programare:.....525
Parametrii ciclului.....526

17.10 MĂSURAREA LĂŢIMII BORDURII (Ciclul 426, DIN/ISO: G426)..... 528

Rularea ciclului..... 528
Luaţi în considerare la programare:.....528
Parametrii ciclului.....529

17.11 MĂSURAREA COORDONATEI (Ciclul 427, DIN/ISO: G427).....531

Rularea ciclului..... 531
Luaţi în considerare la programare:.....531
Parametrii ciclului.....532

17.12 MĂSURAREA CERCULUI DE GĂURI DE ŞURUB (Ciclul 430, DIN/ISO: G430)..... 534

Rularea ciclului..... 534
Luaţi în considerare la programare:.....534
Parametrii ciclului.....535

17.13 MĂSURAREA PLANULUI (Ciclul 431, DIN/ISO: G431).....537

Rularea ciclului..... 537
Luaţi în considerare la programare:.....538
Parametrii ciclului.....538

17.14 Exemple de programare..... 540

Exemplu: Măsurare şi reprelucrare ştift dreptunghiular..... 540
Exemplu: Măsurarea unui buzunar dreptunghiular şi înregistrarea rezultatelor.....542

18 Ciclurile palpatorului: Funcţii speciale....543

18.1 Noţiuni fundamentale....544

Prezentare generală....544

18.2 MĂSURĂ (Ciclul 3)....545

Rularea ciclului....545

Luaţi în considerare la programare:....545

Parametrii ciclului....546

18.3 MĂSURARE ÎN 3-D (Ciclul 4)....547

Rularea ciclului....547

Luaţi în considerare la programare:....547

Parametrii ciclului....548

18.4 Calibrarea unui palpator cu declanşator....549

18.5 Afişarea valorilor de calibrare....550

18.6 CALIBRARE TS (Ciclul 460, DIN/ISO: G460)....551

18.7 CALIBRARE LUNGIME TS (Ciclul 461, DIN/ISO: G461)....553

18.8 CALIBRARE RAZĂ INTERIOARĂ TS (Ciclul 462, DIN/ISO: G462)....554

18.9 CALIBRARE RAZĂ EXTERIOARĂ TS (Ciclul 463, DIN/ISO: G463)....556

19 Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a cinematicii....558

19.1 Măsurarea cinematicii cu palpatoarele TS (opţiunea KinematicsOpt)....560

Noţiuni fundamentale....560
Prezentare generală....561

19.2 Premise....562

Luaţi în considerare la programare:....562

19.3 SALVAREA CINEMATICII (Ciclul 450, DIN/ISO: G450, opţiune)....563

Rularea ciclului....563
Luaţi în considerare la programare:....563
Parametrii ciclului....564
Funcţia de jurnalizare....564
Note privind gestionarea datelor....565

19.4 MĂSURAREA CINEMATICII (Ciclul 451, DIN/ISO: G451, opţiune)....566

Rularea ciclului....566
Direcţie de poziţionare....568
Maşini cu axe cu cuplare de tip Hirth....569
Alegerea numărului de puncte de măsurare....570
Alegerea poziţiei sferei de calibrare pe masa maşinii....571
Note privind precizia....571
Note privind diferitele metode de calibrare....572
Jocul....573
Luaţi în considerare la programare:....574
Parametrii ciclului....575
Diverse moduri (Q406)....578
Funcţia de jurnalizare....579

19.5 PRESETAREA COMPENSĂRII (Ciclul 452, DIN/ISO: G452, opţiune)....580

Rularea ciclului....580
Luaţi în considerare la programare:....582
Parametrii ciclului....583
Reglarea capetelor interschimbabile....585
Compensarea mişcării de derivă....587
Funcţia de jurnalizare....589

20 Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a sculei ... 590

20.1 Noţiuni fundamentale ... 592

Prezentare generală ... 592
Diferenţe între ciclurile de la 31 la 33 şi ciclurile de la 481 la 483 ... 593
Setarea parametrilor maşinii ... 594
Valori introduse în tabelul de scule TOOL.T ... 596

20.2 Calibrarea TT (Ciclul 30 sau 480, DIN/ISO: G480 Funcţiile palpatorului, opţiunea de software 17) ... 598

Rularea ciclului ... 598
Luaţi în considerare la programare: ... 598
Parametrii ciclului ... 598

20.3 Calibrarea TT 449 fără fir (Ciclul 484, DIN/ISO: G484 Funcţiile palpatorului, opţiunea de software 17) ... 599

Noţiuni fundamentale ... 599
Rularea ciclului ... 599
Luaţi în considerare la programare: ... 599
Parametrii ciclului ... 599

20.4 Măsurarea lungimii sculei (Ciclul 31 sau 481, DIN/ISO: G481 Funcţiile palpatorului, opţiunea de software 17) ... 600

Rularea ciclului ... 600
Luaţi în considerare la programare: ... 601
Parametrii ciclului ... 601

20.5 Măsurarea razei sculei (Ciclul 32 sau 482, DIN/ISO: G482 Funcţiile palpatorului, opţiunea de software 17) ... 602

Rularea ciclului ... 602
Luaţi în considerare la programare: ... 602
Parametrii ciclului ... 603

20.6 Măsurarea lungimii şi razei sculei (Ciclul 33 sau 483, DIN/ISO: G483 Funcţiile palpatorului, opţiunea de software 17) ... 604

Rularea ciclului ... 604
Luaţi în considerare la programare: ... 604
Parametrii ciclului ... 605

21 Tabele de cicluri.....606

21.1 Prezentare generală.....608

Cicluri fixe.....608

Cicluri de strunjire.....610

Ciclurile palpatorului.....611

1

Noţiuni fundamentale despre cicluri / Prezentări generale

1.1 Introducere

Ciclurile de prelucrare care apar frecvent şi necesită mai mulţi paşi de lucru sunt stocate în memoria TNC ca cicluri standard. Transformările de coordonate şi câteva funcţii speciale sunt de asemenea disponibile sub formă de cicluri.

Majoritatea ciclurilor folosesc parametri Q ca şi parametri de transfer. Parametrii cu funcţii specifice, care sunt folosiţi în mai multe cicluri, au acelaşi număr de fiecare dată. De exemplu, parametrului **Q200** îi este atribuită prescrierea de degajare, lui **Q202** adâncimea de pătrundere etc.

!

Pericol de coliziune!

Ciclurile execută uneori operaţii extinse. Din motive de siguranţă, ar trebui să rulaţi un test grafic al programului înainte de a prelucra.

Dacă utilizaţi asignări indirecte de parametri în cicluri cu numere mai mari de 200 (de ex. **Q210 = Q1**), nicio modificare a parametrului asignat (de ex. Q1) nu va fi aplicată după definirea ciclului. În astfel de cazuri, definiţi parametrul ciclului (de ex. **Q210**) direct.

Dacă definiţi un parametru viteză de avans pentru cicluri fixe mai mari de 200, în loc de a introduce o valoare numerică puteţi utiliza tastele soft pentru a asigna viteza de avans definită în blocul **TOOL CALL** (tasta soft **FAUTO**). Puteţi utiliza, de asemenea, alternativele pentru viteza de avans **FMAX** (parcurgere rapidă), **FZ** (avans per dinte) şi **FU** (avans per rotaţie), în funcţie de ciclul respectiv şi de funcţia parametrului viteză de avans.

Reţineţi că după definirea unui ciclu, o modificare a vitezei de avans **FAUTO** nu este aplicată, pentru că TNC asignează intern viteza de avans din blocul **TOOL CALL** când procesează definiţia ciclului.

Dacă doriţi să ştergeţi un bloc care face parte din ciclu, TNC vă va întreba dacă doriţi să ştergeţi tot ciclul.

1.2 Grupuri de cicluri disponibile

Prezentare generală a ciclurilor fixe

CYCL DEF

- Rândul de taste soft afişează grupurile de cicluri disponibile

Grup de cicluri	Tastă soft	Pagina
Cicluri pentru ciocănire, alezare, perforare şi zencuire cilindrică	GAURIRE/ FILET	72
Cicluri pentru filetare, tăiere filet şi frezare filet	GAURIRE/ FILET	104
Cicluri pentru frezare buzunare, ştifturi şi canale	BUZUNARE/ ŞTIFTURI/ CANALE	140
Cicluri pentru producerea modelelor de puncte, cum ar fi modele cu găuri pe cerc sau pe linie	ŞABLON	172
Ciclurile SL (Listă subcontur), care permit prelucrarea paralelă cu conturul a contururilor relativ complexe, constând din mai multe subcontururi suprapuse, interpolare de suprafaţă cilindrică	SL II	214
Cicluri pentru frezare multitrecere pentru suprafeţele plate sau strâmbe	FREZARE MULTITREC	242
Cicluri de transformare a coordonatelor care permit schimbarea decalării de origine, rotaţia, imaginea în oglindă, lărgirea şi reducerea pentru mai multe contururi	TRANSFER COORDON.	264
Cicluri speciale, cum ar fi temporizarea, apelarea unui program, oprirea orientată a broşei şi toleranţa	CICLURI SPECIALE	288
Cicluri pentru operaţiunile de strunjire	STRUNJIRE	300

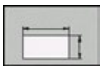
▷

- Dacă este nevoie, comutaţi la ciclurile fixe specifice maşinii. Aceste cicluri fixate pot fi integrate de constructorul dvs. de maşini-unealtă.

Prezentare generală a ciclurilor palpatorului

TOUCH PROBE

- Rândul de taste soft afişează grupurile de cicluri disponibile

Grup de cicluri	Tastă soft	Pagină
Cicluri pentru măsurarea şi compensarea automată a abaterilor de aliniere ale piesei de prelucrat		424
Cicluri pentru presetarea automată a piesei de prelucrat		446
Cicluri pentru inspecţia automată a piesei de prelucrat		500
Cicluri speciale	CICLURI SPECIALE	544
Cicluri pentru măsurarea automată a cinematicii	CINEMATICĂ	424
Cicluri pentru măsurarea automată a sculei (activate de producătorul maşinii unelte)		592

▷

- Dacă este cazul, comutaţi pe ciclurile palpatorului specifice maşinii. Aceste cicluri ale palpatorului pot fi integrate de producătorul maşinii unelte.

2

Utilizarea ciclurilor fixe

2.1 Lucrul cu ciclurile fixe

Ciclurile specifice maşinii

Suplimentar la ciclurile HEIDENHAIN, mulţi producători de maşini unelte oferă propriile cicluri în TNC. Aceste cicluri sunt disponibile într-un interval separat de numerotare a ciclurilor:

- Ciclurile de la 300 la 399
  Cicluri specifice maşinii care trebuie definite prin tasta**CYCLE DEF**
- Ciclurile de la 500 la 599
  Cicluri ale palpatorului specifice maşinii care trebuie definite prin tasta **touch probe**

Consultaţi manualul maşinii dvs. pentru o descriere a funcţiei specifice.

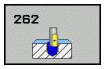
Uneori, ciclurile specifice maşinii utilizează parametri de transfer pe care HEIDENHAIN îi utilizează deja în ciclurile standard. Când se utilizează cicluri active DEF (cicluri pe care TNC le rulează automat în timpul definirii ciclului, consultaţi "Apelarea unui ciclu", Pagină 54) simultan cu cicluri active CALL (cicluri pe care trebuie să le apelaţi pentru a le rula, consultaţi "Apelarea unui ciclu", Pagină 54), respectaţi următoarea procedură pentru a evita probleme legate de suprascrierea parametrilor de transfer care sunt utilizaţi de mai multe ori:

- Ca regulă, programaţi întotdeauna ciclurile active DEF înaintea ciclurilor active CALL
- Dacă totuşi doriţi să programaţi un ciclu activ DEF între definirea şi apelarea unui ciclu activ CALL, acest lucru este posibil doar dacă nu se utilizează în comun parametrii de transfer specifici

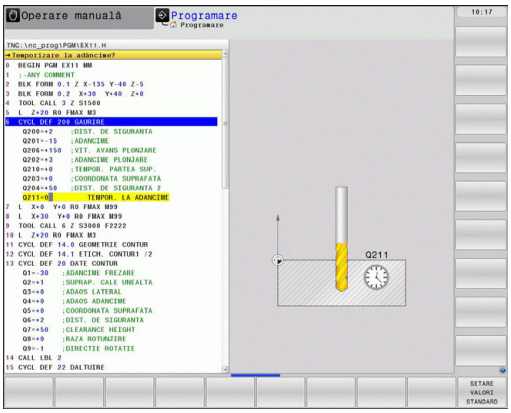
Definirea unui ciclu utilizând tastele soft

- Rândul de taste soft afişează grupurile de cicluri disponibile

- Apăsaţi tasta soft pentru grupul de cicluri dorit, de exemplu DRILLING pentru ciclurile de găurire



- Selectaţi ciclul, de exemplu FREZARE FILET. TNC porneşte dialogul de programare şi cere toate valorile de intrare necesare. În acelaşi timp, este afişat un grafic al parametrilor de intrare, în fereastra din partea dreaptă a ecranului. Parametrul cerut în caseta de dialog este evidenţiat.
- Introduceţi toţi parametrii solicitaţi de TNC şi confirmaţi fiecare parametru introdus cu tasta **ENT**
- TNC încheie dialogul când toate datele necesare au fost introduse



Definirea unui ciclu utilizând funcţia GOTO

- Rândul de taste soft afişează grupurile de cicluri disponibile

- TNC deschide fereastra de selectare smartSelect cu o prezentare generală a ciclurilor
- Alegeţi ciclul dorit cu tastele săgeată sau cu mouse-ul. TNC iniţiază dialogul ciclului după cum este descris mai sus

Exemplu de blocuri NC

7 CYCL DEF 200 GĂURIRE	
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q201=3	;ADÂNCIME
Q206=150	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q202=5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
Q211=0	;TEMPORIZARE LA VÂRF
Q203=+0	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
Q204=50	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q211=0.25	;TEMPORIZARE ÎN PARTEA INFERIOARĂ

Apelarea unui ciclu

Premise

Următoarele date trebuie să fie întotdeauna programate înainte de apelarea unui ciclu:

- **DIMENSIUNEA PIESEI BRUTE** pentru afişare grafică (necesar numai la graficele test)
- Apelarea sculei
- Direcţia de rotaţie a broşei (funcţii M, M3/M4)
- Definire ciclu (CYCL DEF)

Pentru anumite cicluri trebuie luate în considerare premise suplimentare. Acestea sunt detaliate în descrierile fiecărui ciclu.

Următoarele cicluri intră în aplicare automat după ce au fost definite în programul piesei. Aceste cicluri nu pot şi nu trebuie să fie apelate:

- Ciclul 220 pentru modele de puncte pe cercuri şi Ciclul 221 pentru modele de puncte pe linii
- Ciclul SL 14 GEOMETRIE CONTUR
- Ciclul SL 20 DATE CONTUR
- Ciclul 32 TOLERANŢĂ
- Cicluri de transformare a coordonatelor
- Ciclul 9 TEMPORIZARE
- Toate ciclurile de palpator

Puteţi apela toate celelalte cicluri cu funcţiile descrise după cum urmează.

Apelarea unui ciclu cu CYCL CALL

Funcţia **CYCL CALL** apelează ciclul fix care a fost definit cel mai recent. Punctul de pornire al ciclului este poziţia care a fost programată înainte de blocul CYCL CALL.

CYCL CALL

- Pentru a programa apelarea ciclului, apăsaţi tasta **CYCL CALL**
- Apăsaţi tasta soft **CYCL CALL M** pentru a introduce o apelare a ciclului
- Dacă este necesar, introduceţi funcţia auxiliară M (de exemplu **M3** pentru a porni broşa) sau încheiaţi dialogul cu tasta **END**

Apelarea unui ciclu cu CYCL CALL PAT

Funcţia **CYCL CALL PAT** apelează cel mai recent definit ciclu fix, în toate poziţiile definite de dvs. într-o definiţie de model PATTERN DEF (consultaţi "Funcţia de definire a modelului PATTERN DEF", Pagină 60) sau într-un tabel de puncte (consultaţi "Tabele de puncte", Pagină 67).

Apelarea unui ciclu cu CYCL CALL POS

Funcţia **CYCL CALL POS** apelează ciclul fix care a fost definit cel mai recent. Punctul de pornire al ciclului este poziţia pe care a-ţi definit-o în blocul **CYCL CALL POS**.

Utilizând logica de poziţionare, TNC se deplasează în poziţia definită în blocul **CYCL CALL POS**.

- Dacă poziţia curentă în axa sculei este deasupra suprafeţei superioare a piesei de prelucrat (Q203), TNC deplasează scula la poziţia programată mai întâi în planul de prelucrare, iar apoi pe axa sculei.
- În cazul în care poziţia curentă pe axa sculei este mai mică decât suprafaţa superioară a piesei brute (Q203), TNC deplasează unealta în poziţia programată mai întâi pe axa sculei la înălţimea de degajare apoi în planul de prelucrare în poziţia programată.

Trebuie să fie programate întotdeauna trei axe de coordonate în blocul **CYCL CALL POS**. Cu coordonata din axa sculei puteţi modifica cu uşurinţă poziţia de pornire. Aceasta serveşte ca o decalare suplimentară a originii.

Viteza de avans cel mai recent definită în blocul **CYCL CALL POS** se aplică numai la avansul transversal către poziţia de pornire programată în acest bloc.

Ca regulă, TNC se deplasează fără compensare de rază (R0) la poziţia definită în blocul **CYCL CALL POS**.

Dacă utilizaţi **CYCL CALL POS** pentru a apela un ciclu în care este definită o poziţie de pornire (de exemplu Ciclul 212), atunci poziţia definită în ciclu serveşte ca o decalare suplimentară la poziţia definită în blocul **CYCL CALL POS**. De aceea trebuie să definiţi întotdeauna poziţia de pornire setată în ciclu la 0.

Apelarea ciclului cu M99/M89

Funcţia **M99**, activă numai în blocul în care este programată, apelează o dată ciclul programat cel mai recent. Puteţi programa **M99** la sfârşitul unui bloc de poziţionare. TNC deplasează la această poziţie şi apoi apelează ciclul definit cel mai recent.

Pentru ca TNC să ruleze ciclul automat după fiecare bloc de poziţionare, programaţi prima apelare a ciclului cu **M89**.

Pentru a anula efectul **M89**, programaţi:

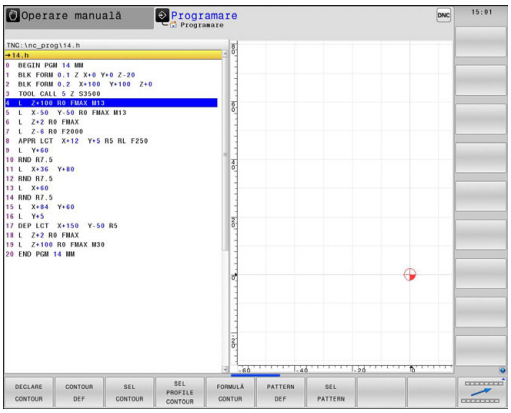
- **M99** în blocul de poziţionare în care vă deplasaţi la ultimul punct de pornire sau
- Utilizaţi **CYCL DEF** pentru a defini un nou ciclu fix

2.2 Valori prestabilite de program pentru cicluri

Prezentare generală

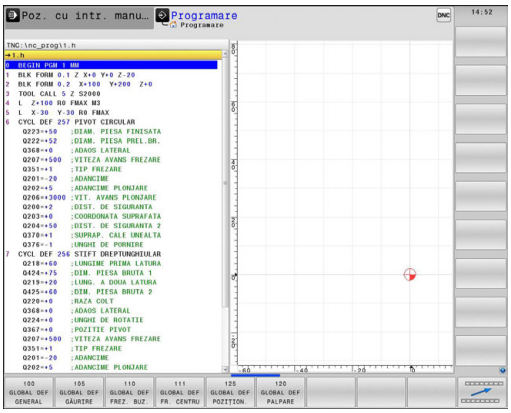
Toate ciclurile de la 20 la 25, precum şi toate ciclurile cu numere mai mari de 200 folosesc de fiecare dată parametri de ciclu identici, cum ar fi prescrierea de degajare **Q200**, care trebuie introduşi la fiecare definire de ciclu. Funcţia **GLOBAL DEF** vă oferă posibilitatea de a defini o dată aceşti parametri ai ciclului la începutul programului, astfel încât să fie valabili global pentru toate ciclurile fixe utilizate în program. În ciclul fix respectiv este suficient să faceţi apoi legătura la valoarea definită la începutul programului.

Sunt disponibile următoarele funcţii GLOBAL DEF:



Modele de prelucrare	Tastă soft	Pagina
GLOBAL DEF COMMON Definirea parametrilor general valabili ai ciclului	100 GLOBAL DEF GENERAL	58
GLOBAL DEF GĂURIRE Definirea parametrilor specifici ciclului de găurire	105 GLOBAL DEF GĂURIRE	58
GLOBAL DEF FREZARE BUZUNARE Definirea parametrilor specifici ciclului de frezare a buzunarelor	110 GLOBAL DEF FREZ. BUZ.	58
GLOBAL DEF FREZARE CONTUR Definirea parametrilor specifici ciclului de frezare a conturului	111 GLOBAL DEF FR. CENTRU	59
GLOBAL DEF POZIŢIONARE Definirea comportamentului de poziţionare pentru **CYCL CALL PAT**	125 GLOBAL DEF POZITION.	59
GLOBAL DEF PALPARE Definirea parametrilor specifici ciclului palpatorului	120 GLOBAL DEF PALPARE	59

Introducerea definiţiilor globale

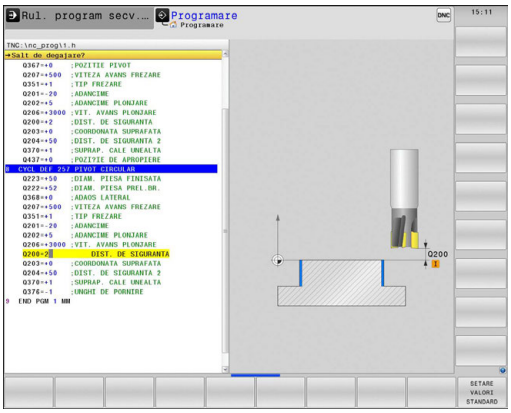


- Selectaţi modul de operare Programare şi editare
- Apăsaţi tasta Funcţii Speciale
- Selectaţi funcţiile pentru valorile prestabilite de program
- Selectaţi funcţiile **GLOBAL DEF**
- Selectaţi funcţia GLOBAL DEF dorită, de ex. **GLOBAL DEF COMMON**
- Introduceţi definiţiile solicitate şi confirmaţi fiecare intrare cu tasta ENT

Folosirea informaţiilor din GLOBAL DEF

În cazul în care aţi introdus funcţiile GLOBAL DEF corespunzătoare la începutul programului, le puteţi lega la aceste valori valide la nivel global la definirea oricărui ciclu fix.

Procedaţi după cum urmează:



- Selectaţi modul de operare Programare şi editare

- Selectaţi ciclurile fixe

- Selectaţi grupul de cicluri dorit, de exemplu: cicluri de găurire

- Selectaţi ciclul dorit, de ex.**GĂURIRE**
- TNC afişează tasta soft **Setare valori standard**, în cazul în care există un parametru global pentru aceasta

- Apăsaţi tasta soft **Setare valori standard**. TNC introduce cuvântul **PREDEF** (predefinit) în definiţia ciclului. Aţi creat o legătură la parametrul **GLOBAL DEF** corespunzător, pe care l-aţi definit la începutul programului

!

Pericol de coliziune!

Luaţi în considerare faptul ca schimbările efectuate în setările programului pot afecta întregul program de prelucrare şi, în consecinţă, pot schimba semnificativ procedura de prelucrare.

Dacă introduceţi o valoare fixă într-un ciclu fix, această valoare nu va fi modificată de funcţiile **GLOBAL DEF**.

Date globale, valabile oriunde

- **Prescriere de degajare:** Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat pentru apropierea automată de poziţia de pornire a ciclului, în axa sculei
- **A doua prescriere de degajare:** Poziţia la care TNC aşează scula la sfârşitul unui pas de prelucrare. Următoarea poziţie de prelucrare este abordată la această înălţime în planul de prelucrare
- **F poziţionare:** Viteza de avans la care TNC traversează scula într-un ciclu
- **F retragere**: Viteza de avans la care TNC retrage scula

Parametrii sunt valabili pentru toate ciclurile fixe cu numere mai mari ca 2xx.

Date globale pentru operaţiile de găurire

- **Viteza de retragere pentru fărâmiţarea aşchiilor:** Valoarea cu care TNC retrage scula în timpul fărâmiţării aşchiilor
- **Temporizarea la adâncime**: Timpul în secunde cât scula rămâne în partea inferioară a găurii
- **Temporizarea la vârf**: Timpul în secunde cât scula rămâne la prescrierea de degajare

Parametrii sunt valabili pentru ciclurile de găurire, filetare şi frezare filet de la 200 până la 209, 240 şi de la 262 până la 267.

Date globale pentru operaţii de frezare cu cicluri buzunar 25x

- **Factorul de suprapunere**: Raza sculei înmulţită cu factorul de suprapunere este egală cu pasul lateral
- **În sensul avansului sau în sens contrar avansului**: Selectaţi tipul frezării
- **Tipul de pătrundere**: Introduceţi materialul elicoidal, cu o mişcare rectilinie, sau vertical

Parametrii sunt valabili pentru ciclurile de frezare de la 251 până la 257.

Date globale pentru operaţiuni de frezare cu cicluri de contur

- **Prescriere de degajare:** Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat pentru apropierea automată de poziţia de pornire a ciclului, în axa sculei
- **Înălţimea de degajare**: Înălţimea absolută la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa brută (pentru poziţionarea şi retragerea intermediară la sfârşitul ciclului)
- **Factorul de suprapunere**: Raza sculei înmulţită cu factorul de suprapunere este egală cu pasul lateral
- **În sensul avansului sau în sens contrar avansului**: Selectaţi tipul frezării

Parametrii sunt valabili pentru ciclurile SL 20, 22, 23, 24 şi 25.

Date globale pentru comportamentul de poziţionare

- **Comportamentul de poziţionare**: Retragerea pe axa sculei la sfârşitul etapei de prelucrare: Reveniţi la a 2-a prescriere de degajare sau la poziţia de la începutul unităţii

Parametrii se aplică tuturor ciclurilor fixe pe care le apelaţi cu funcţia **CYCL CALL PAT**.

Date globale pentru funcţiile de palpare

- **Prescrierea de degajare**: Distanţa dintre tija palpatorului şi suprafaţa piesei de prelucrat pentru deplasarea automată în poziţia de palpare
- **Înălţimea de degajare:** Coordonata pe axa palpatorului la care TNC traversează palpatorul între punctele de măsurare, în cazul în care opţiunea **Deplasare la înălţimea de degajare** este activată
- **Deplasarea la înălţimea de degajare**: Alegeţi dacă TNC va deplasa palpatorul la prescrierea de degajare sau la înălţimea de degajare, între punctele de măsurare

Se aplică tuturor ciclurilor palpator 4xx.

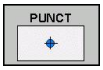
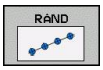
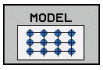
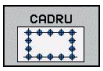
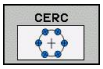
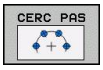
2.3 Funcţia de definire a modelului PATTERN DEF

Aplicaţie

Folosiţi funcţia **PATTERN DEF** pentru a defini uşor modelele de prelucrare uzuale, pe care le puteţi apela cu funcţia **CYCL CALL PAT**. Ca în cazul definirii ciclurilor, sunt disponibile grafice de asistenţă care ilustrează parametrul de intrare respectiv şi pentru definirea modelelor.

> **!** Funcţia **PATTERN DEF** trebuie utilizată numai în combinaţie cu axa sculei Z.

Sunt disponibile următoarele modele de prelucrare:

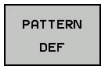
Modele de prelucrare	Tastă soft	Pagină
PUNCT Definirea a până la oricare 9 poziţii de prelucrare		62
RÂND Definirea unui singur rând, drept sau rotit		62
MODEL Definirea unui singur model, drept, rotit sau deformat		63
CADRU Definirea unui singur cadru, drept, rotit sau deformat		64
CERC Definirea unui cerc complet		65
CERC DE DIVIZARE Definirea unui cerc de divizare		66

Introducerea PATTERN DEF

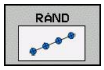
- Selectaţi modul de operare **Programare**

- Apăsaţi tasta de funcţii speciale

- Selectaţi funcţiile pentru contur şi prelucrare puncte



- Deschideţi un bloc **PATTERN DEF**



- Selectaţi modelul de prelucrare dorit, de ex. un singur rând
- Introduceţi definiţiile solicitate şi confirmaţi fiecare definiţie introdusă cu tasta ENT

Folosirea PATTERN DEF

Puteţi apela o definiţie de model cu funcţia **CYCL CALL PAT**, chiar după definire "Apelarea unui ciclu", Pagină 54. TNC va efectua cel mai recent ciclu de prelucrare definit în modelul de prelucrare.

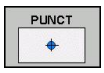
Un model de prelucrare rămâne activ până când definiţi unul nou sau până selectaţi un tabel de puncte cu funcţia **SEL PATTERN**.

Puteţi utiliza funcţia de pornire a programului central pentru a selecta orice punct din care doriţi să porniţi sau să continuaţi prelucrarea (consultaţi Manualul utilizatorului, secţiunile Rulare test şi Rulare program)consultaţi "Orice intrare în program (pornire de la mijlocul programului)".

Definirea poziţiilor individuale de prelucrare

Puteţi introduce până la 9 poziţii de prelucrare. Confirmaţi fiecare din datele introduse cu tasta **ENT**.

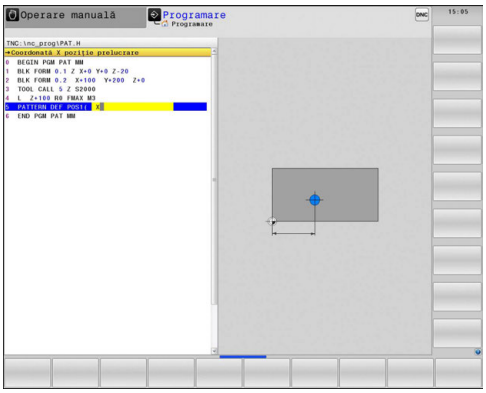
Dacă aţi definit o **suprafaţă a piesei de prelucrat în Z** diferită de 0, atunci această valoare este valabilă, pe lângă suprafaţa piesei de prelucrat **Q203** definită în ciclul de prelucrare.



- **Coordonata X a poziţiei de prelucrare** (valoare absolută): Introduceţi coordonata X
- **Coordonata Y a poziţiei de prelucrare** (valoare absolută): Introduceţi coordonata Y
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** (valoare absolută): Introduceţi coordonata Z la care va începe prelucrarea

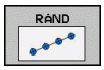
Blocuri NC

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF POS1
   (X+25 Y+33.5 Z+0) POS2 (X+50 Y
   +75 Z+0)
```



Definirea unui singur rând

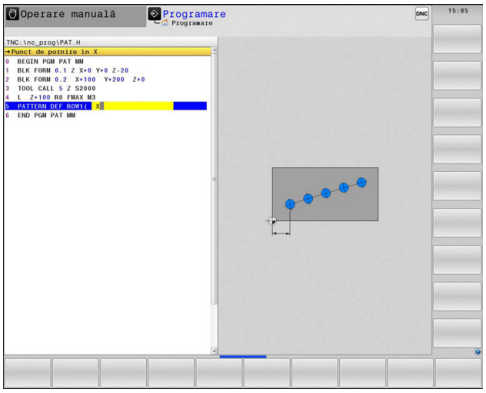
Dacă aţi definit o **suprafaţă a piesei de prelucrat în Z** diferită de 0, atunci această valoare este valabilă, pe lângă suprafaţa piesei de prelucrat **Q203** definită în ciclul de prelucrare.



- **Punctul de pornire în X** (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire a rândului pe axa X
- **Punctul de pornire în Y** (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire a rândului pe axa Y
- **Spaţiul dintre poziţiile de prelucrare (valoare incrementală)**: Distanţa dintre poziţiile de prelucrare. Puteţi introduce o valoare pozitivă sau negativă
- **Numărul de repetiţii**: Numărul total de operaţii de prelucrare
- **Poziţia de rotire a întregului model (valoare absolută)**: Unghiul de rotaţie în jurul punctului de pornire introdus. Axa de referinţă: Axa de referinţă a planului activ de prelucrare (de ex. X pentru axa sculei Z). Puteţi introduce o valoare pozitivă sau negativă
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** (valoare absolută): Introduceţi coordonata Z la care va începe prelucrarea

Blocuri NC

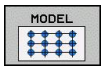
```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF ROW1
   (X+25 Y+33.5 D+8 NUM5 ROT+0 Z
   +0)
```



Definirea unui singur model

Dacă aţi definit o **suprafaţă a piesei de prelucrat în Z** diferită de 0, atunci această valoare este valabilă, pe lângă suprafaţa piesei de prelucrat **Q203** definită în ciclul de prelucrare.

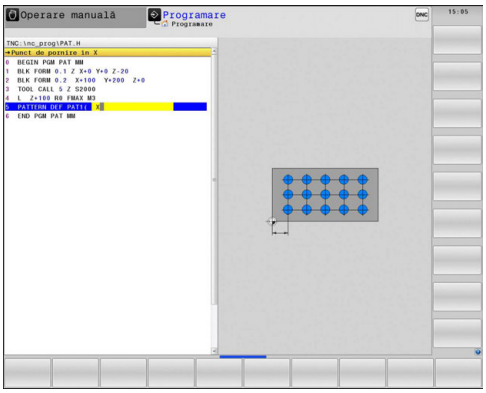
Parametrii **Poz. rotativă ax. ref.** şi **Poz. rotativă ax. secundară** sunt adăugaţi la o **poziţie rotită** executată anterior a întregului model.



- **Punct de pornire X** (valoare absolută): coordonatele punctului de pornire a modelului pe axa X
- **Punct de pornire Y** (valoare absolută): coordonatele punctului de pornire a modelului pe axa Y
- **Distanţă poziţii de prelucrare X (valoare incrementală)**: distanţa dintre poziţiile de prelucrare în direcţia X. Valoarea poate fi introdusă în formă pozitivă sau negativă
- **Distanţă poziţii de prelucrare Y (valoare incrementală)**: distanţa dintre poziţiile de prelucrare în direcţia Y. Valoarea poate fi introdusă în formă pozitivă sau negativă
- **Număr de coloane**: numărul total de coloane din model
- **Număr de rânduri**: numărul total de rânduri din model
- **Poziţia rotativă a întregului model (valoare absolută)**: unghi de rotaţie cu care este rotit întregul model în jurul propriului punct de pornire. Axa de referinţă: axa principală a planului de prelucrare activ (de ex. X la axa Z a sculei). Valoarea poate fi introdusă în formă pozitivă sau negativă
- **Poziţie rotativă axă principală**: unghi de rotaţie cu care este deformată exclusiv axa principală a planului de prelucrare în raport cu punctul de pornire introdus. Valoarea poate fi introdusă în formă pozitivă sau negativă.
- **Poziţie rotativă axă secundară**: unghi de rotaţie cu care este deformat exclusiv axa secundară a planului de prelucrare în raport cu punctul de pornire introdus. Valoarea poate fi introdusă în formă pozitivă sau negativă.
- **Coordonată suprafaţă piesă** (valoare absolută): introduceţi coordonata Z la care trebuie să înceapă prelucrarea

Blocuri NC

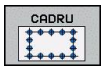
```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33.5
    DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0
    ROTX+0 ROTY+0 Z+0)
```



Definire cadre individuale

Dacă aţi definit o **suprafaţă a piesei de prelucrat în Z** diferită de 0, atunci această valoare este valabilă, pe lângă suprafaţa piesei de prelucrat **Q203** definită în ciclul de prelucrare.

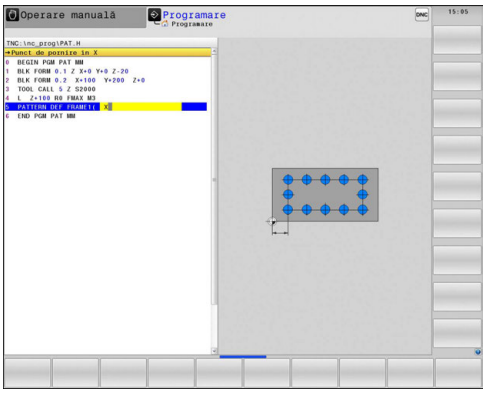
Parametrii **Poz. rotativă ax. ref.** şi **Poz. rotativă ax. secundară** sunt adăugaţi la o **poziţie rotită** executată anterior a întregului model.



- **Punctul de pornire în X** (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire a cadrului pe axa X
- **Punctul de pornire în Y** (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire a cadrului pe axa Y
- **Spaţiul dintre poziţiile de prelucrare X (valoare incrementală)**: Distanţa dintre poziţiile de prelucrare pe direcţia X. Puteţi introduce o valoare pozitivă sau negativă
- **Spaţiul dintre poziţiile de prelucrare Y (valoare incrementală)**: Distanţa dintre poziţiile de prelucrare pe direcţia Y. Puteţi introduce o valoare pozitivă sau negativă
- **Numărul de coloane**: Numărul total de coloane din model
- **Număr de linii**: Numărul total de linii din model
- **Poziţia de rotire a întregului model (valoare absolută)**: Unghiul de rotire după care este rotit întregul model în jurul punctului de pornire introdus. Axa de referinţă: Axa de referinţă a planului activ de prelucrare (de ex. X pentru axa sculei Z). Puteţi introduce o valoare pozitivă sau negativă
- **Poz. rotativă ax. ref.**: Unghiul de rotire după care este modificată doar axa de referinţă a planului de prelucrare, raportat la punctul de pornire introdus. Puteţi introduce o valoare pozitivă sau negativă
- **Poz. rotativă axă secundară**: Unghiul de rotire după care este modificată doar axa secundară a planului de prelucrare, raportat la punctul de pornire introdus. Puteţi introduce o valoare pozitivă sau negativă.
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** (valoare absolută): Introduceţi coordonata Z la care va începe prelucrarea

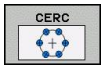
Blocuri NC

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF FRAME1
   (X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5
   NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z
   +0)
```



Definirea unui cerc complet

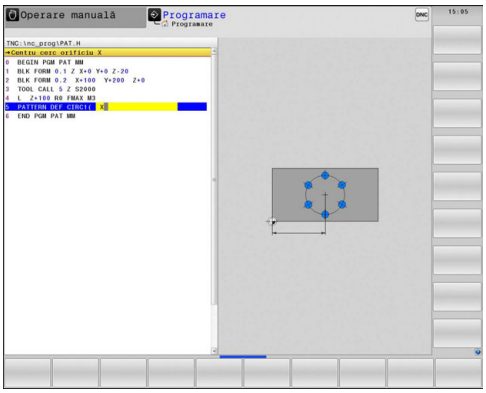
Dacă aţi definit o **suprafaţă a piesei de prelucrat în Z** diferită de 0, atunci această valoare este valabilă, pe lângă suprafaţa piesei de prelucrat **Q203** definită în ciclul de prelucrare.



- **Centrul cercului de găuri de şurub X** (valoare absolută): Coordonata centrului cercului pe axa X
- **Centrul cercului de găuri de şurub Y** (valoare absolută): Coordonata centrului cercului pe axa Y
- **Diametru cerc găuri de şurub**: Diametrul cercului de găuri de şurub
- **Unghiul de pornire**: Unghiul polar al primei poziţii de prelucrare. Axa de referinţă: Axa de referinţă a planului activ de prelucrare (de ex. X pentru axa sculei Z). Puteţi introduce o valoare pozitivă sau negativă
- **Număr de repetiţii**: Număr total de poziţii de prelucrare pe cerc
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** (valoare absolută): Introduceţi coordonata Z la care va începe prelucrarea

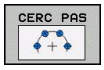
Blocuri NC

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF CIRC1
   (X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z
   +0)
```



Definirea unui cerc de divizare

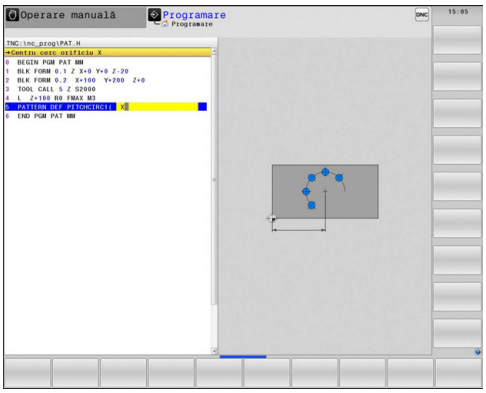
Dacă aţi definit o **suprafaţă a piesei de prelucrat în Z** diferită de 0, atunci această valoare este valabilă, pe lângă suprafaţa piesei de prelucrat **Q203** definită în ciclul de prelucrare.



- **Centrul cercului de găuri de şurub X** (valoare absolută): Coordonata centrului cercului pe axa X
- **Centrul cercului de găuri de şurub Y** (valoare absolută): Coordonata centrului cercului pe axa Y
- **Diametrul cercului de găuri de şurub**: Diametrul cercului de găuri de şurub
- **Unghiul de pornire**: Unghiul polar al primei poziţii de prelucrare. Axa de referinţă: Axa principală a planului activ de prelucrare (de ex. X pentru axa sculei Z). Puteţi introduce o valoare pozitivă sau negativă
- **Unghiul de avans/unghi final**: Unghiul polar incremental între 2 poziţii de prelucrare. Puteţi introduce o valoare pozitivă sau negativă a As, ca alternativă puteţi introduce unghiul final (comutare cu tasta soft).
- **Numărul de repetiţii**: Număr total de poziţii de prelucrare pe cerc
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** (valoare absolută): Introduceţi coordonata Z la care va începe prelucrarea

Blocuri NC

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF PITCHCIRC1
   (X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30
   NUM8 Z+0)
```



2.4 Tabele de puncte

Aplicaţie

Trebuie să creaţi un tabel de puncte oricând doriţi să rulaţi un ciclu sau mai multe cicluri secvenţial, pe un model de puncte neregulat.

Dacă utilizaţi ciclurile de găurire, coordonatele planului de lucru din tabelul de puncte reprezintă centrele găurilor. Dacă utilizaţi ciclurile de frezare, coordonatele planului de lucru din tabelul de puncte reprezintă coordonatele punctului de pornire al respectivului ciclu (de ex. coordonatele punctului central al unui buzunar circular). Coordonatele de pe axa broşei corespund cu coordonatele suprafeţei piesei de prelucrat.

Crearea unui tabel de puncte

- Selectaţi modul de operare **Programare**

- Apelaţi managerul de fişiere: Apăsaţi tasta **PGM MGT**.

NUME FIŞIER?

- Introduceţi numele şi tipul tabelului de puncte şi confirmaţi cu tasta **ENT**.

- Selectaţi unitatea de măsură: Apăsaţi tasta soft **MM** sau **INCH**. TNC trece la fereastra cu blocurile de program şi afişează un tabel de puncte gol.

- Cu tasta soft **INTRODUCERE LINIE**, introduceţi linii noi şi coordonatele poziţiei de prelucrare dorite.

Repetaţi procedura până au fost introduse toate coordonatele dorite.

Numele tabelului de puncte trebuie să înceapă cu o literă.

Utilizaţi tastele soft **X OPRIT/PORNIT**, **Y OPRIT/PORNIT**, **Z OPRIT/PORNIT** (al doilea rând de taste soft), pentru a specifica coordonatele pe care doriţi să le introduceţi în tabelul de puncte.

Ascunderea punctelor individuale din procesul de prelucrare

În coloana **FADE** a tabelului de puncte puteţi specifica dacă punctul definit va fi ascuns în timpul procesului de prelucrare.

- În tabel, selectaţi punctul care va fi ascuns

- Selectaţi coloana **FADE**

- Activaţi ascunderea sau

- Dezactivaţi ascunderea

Selectarea unui tabel de puncte în program

În modul de operare **Programare**, selectaţi programul pentru care doriţi să activaţi tabelul de puncte:

- Apăsaţi tasta **PGM CALL** pentru a apela funcţia de selectare a tabelului de puncte

- Apăsaţi tasta soft **TABEL PUNCTE**

Introduceţi numele tabelului de puncte şi confirmaţi cu tasta **END**. Dacă tabelul de puncte nu este stocat în acelaşi director cu programul NC, trebuie să introduceţi calea completă.

Exemplu de bloc NC

```
7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\MUST35.PNT"
```

Apelarea unui ciclu în conexiune cu tabele de puncte

Cu **CYCL CALL PAT**, TNC rulează tabelul de puncte definit cel mai recent (chiar dacă aţi definit tabelul de puncte într-un program care a fost grupat cu **CALL PGM).**

Dacă doriţi ca TNC să apeleze ciclul fix cel mai recent definit la punctele definite într-un tabel de puncte, programaţi apelarea ciclului cu **CYCLE CALL PAT**:

- Pentru a programa apelarea ciclului, apăsaţi tasta **CYCL CALL**
- Apăsaţi tasta soft **CYCL CALL PAT** pentru a apela un tabel de puncte
- Introduceţi viteza de avans la care să se deplaseze TNC de la punct la punct (dacă nu introduceţi nimic, TNC se va deplasa la viteza de avans cel mai recent definită; **FMAX** nu este valid)
- Dacă este necesar, introduceţi o funcţie M auxiliară, apoi confirmaţi cu tasta **END**

TNC retrage scula la degajarea de siguranţă între punctele de pornire. În funcţie de care este mai mare, TNC utilizează fie coordonata axei broşei din apelarea ciclului fie valoarea din parametrul de ciclu Q204 ca înălţime de degajare.

Dacă doriţi să deplasaţi cu o viteză de avans redusă, când prepoziţionaţi pe axa broşei, utilizaţi funcţia auxiliară M103.

Efectul tabelelor de puncte cu cicluri SL şi Ciclul 12

TNC interpretează punctele ca o decalare suplimentară a originii.

Efectul tabelelor de puncte cu Ciclurile de la 200 până la 208 şi de la 262 până la 267

TNC interpretează punctele din planul de lucru ca şi coordonate ale centrelor găurilor. Dacă doriţi să utilizaţi coordonata definită în tabelul de puncte pentru axa broşei ca şi coordonată a punctului de pornire, trebuie să definiţi coordonata suprafeţei piesei de prelucrat (Q203) cu 0.

Efectul tabelelor de puncte cu Ciclurile de la 210 până la 215

TNC interpretează punctele ca o decalare suplimentară a originii. Dacă doriţi să utilizaţi punctele definite în tabelul de puncte ca şi coordonatele punctelor de pornire, trebuie să definiţi punctele de pornire şi coordonata suprafeţei de pornire (Q203) în respectivul ciclu de frezare cu 0.

Efectul tabelelor de puncte cu Ciclurile de la 251 până la 254

TNC interpretează punctele din planul de lucru ca şi coordonate ale punctului de pornire al ciclului. Dacă doriţi să utilizaţi coordonata definită în tabelul de puncte pentru axa broşei ca şi coordonată a punctului de pornire, trebuie să definiţi coordonata suprafeţei piesei de prelucrat (Q203) cu 0.

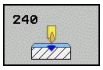
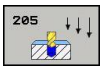
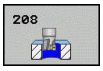
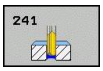
3

Cicluri fixe: Găurirea

3.1 Noţiuni fundamentale

Prezentare generală

TNC oferă următoarele cicluri pentru toate tipurile de operaţii de găurire:

Ciclu	Tastă soft	Pagina
240 CENTRARE Cu prepoziţionare automată, a 2-a prescriere de degajare, introducere opţională a diametrului de centrare sau a adâncimii de centrare		73
200 GĂURIRE Cu prepoziţionare automată, a 2-a prescriere de degajare		75
201 ALEZARE Cu prepoziţionare automată, a 2-a prescriere de degajare		77
202 PERFORARE Cu prepoziţionare automată, a 2-a prescriere de degajare		79
203 GĂURIRE UNIVERSALĂ Cu prepoziţionare automată, a 2-a prescriere de degajare, fărâmiţare aşchii şi decrementare		82
204 LAMARE PE SPATE Cu prepoziţionare automată, a 2-a prescriere de degajare		85
205 CIOCĂNIRE UNIVERSALĂ Cu prepoziţionare automată, a 2-a prescriere de degajare, fărâmiţare aşchii şi distanţă de oprire în avans		89
208 FREZARE ORIFICII Cu prepoziţionare automată, a 2-a prescriere de degajare		93
241 GĂURIRE ADÂNCĂ CU UN TĂIŞ Cu prepoziţionare automată la punctul de pornire adâncit, definirea vitezei axului şi definirea agentului de răcire		96

3.2 CENTRAREA (Ciclul 240, DIN/ISO: G240)

Rularea ciclului

1 TNC poziţionează scula pe axa sculei cu avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare de deasupra suprafeţei piesei de prelucrat.
2 Scula este centrată la viteza de avans programată **F** la diametrul de centrare programat sau la adâncimea de centrare programată.
3 Dacă este definită, scula rămâne la adâncimea de centrare.
4 În final, traseul sculei se retrasează la prescrierea de degajare sau — dacă este programat — la a 2-a prescriere de degajare cu avans transversal rapid **FMAX**.

Luaţi în considerare la programare:

Programaţi un bloc de poziţionare pentru punctul de pornire (centrul găurii) în planul de lucru cu compensare a razei **R0**.

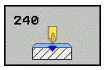
Semnul algebric pentru parametrul ciclului **Q344** (diametru) sau **Q201** (adâncime) determină direcţia de lucru. Dacă programaţi diametrul sau adâncimea = 0, ciclul nu va fi executat.

Pericol de coliziune!

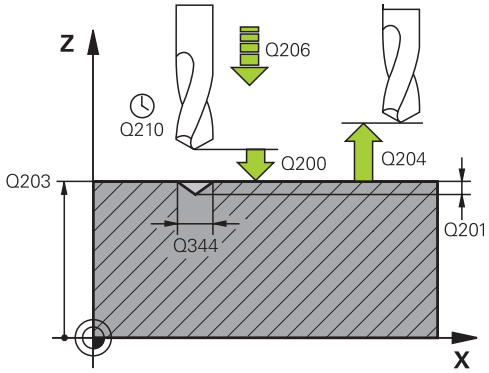
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

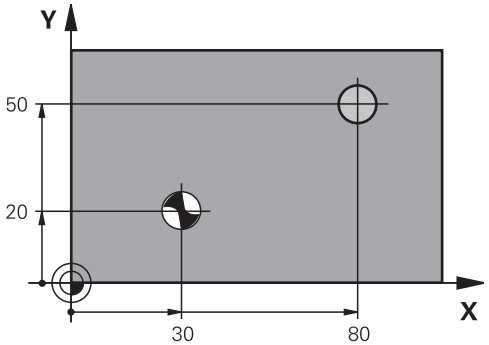
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **sunt introduse un diametru sau o adâncime pozitive.** Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

Parametrii ciclului



- **Prescriere de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Introduceţi o valoare pozitivă. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Selectarea adâncimii/diametrului (0/1)** Q343: Selectaţi dacă centrarea se bazează pe diametrul introdus sau pe adâncimea introdusă. Dacă TNC urmează să efectueze centrarea pe baza diametrului introdus, unghiul la vârf al sculei trebuie să fie definit în coloana **T ANGLE** din tabelul de scule TOOL.T.
  0: Centrarea se bazează pe adâncimea introdusă
  1: Centrarea se bazează pe diametrul introdus
- **Adâncime** Q201 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară de centrare (vârful conului de centrare). Aplicat numai dacă este definit Q343=0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Diametrul (semn algebric)** Q344: Diametrul de centrare. Aplicat numai dacă este definit Q343=1. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza avansului transversal al sculei în timpul centrării în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999; în mod alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Temporizarea la adâncime** Q211: Timpul în secunde cât scula rămâne în partea inferioară a găurii. Interval de intrare: de la 0 la 3600,0000
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere degajare** Q204 (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999





Blocuri NC

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 CYCL DEF 240 CENTRARE	
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q343=1	;SELECTARE ADÂNCIME/ DIAM.
Q201=+0	;ADÂNCIME
Q344=-9	;DIAMETRU
Q206=250	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q211=0.1	;TEMPORIZARE ÎN PARTEA INFERIOARĂ
Q203=+20	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
Q204=100	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
12 L X+30 Y+20 R0 FMAX M3 M99	
13 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99	

3.3 GĂURIREA (Ciclul 200)

Rularea ciclului

1 TNC poziţionează scula pe axa sculei cu avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare de deasupra suprafeţei piesei de prelucrat.
2 Scula găureşte până la prima adâncime de pătrundere cu viteza de avans programată **F**.
3 TNC readuce scula cu **FMAX** la prescrierea de degajare, aşteaptă acolo (dacă a fost introdusă o temporizare) şi apoi deplasează scula cu **FMAX** la prescrierea de degajare de deasupra primei adâncimi de pătrundere.
4 Scula găureşte apoi mai adânc până la adâncimea de pătrundere, cu viteza de avans programată F.
5 TNC repetă acest proces (2 - 4) până când este atinsă adâncimea totală programată a găurii.
6 În final, traseul sculei se retrasează la prescrierea de degajare din partea inferioară a găurii sau — dacă este programat — la a 2-a prescriere de degajare cu **FMAX**.

Luaţi în considerare la programare:

Programaţi un bloc de poziţionare pentru punctul de pornire (centrul găurii) în planul de lucru cu compensare a razei **R0**.

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu ADÂNCIME determină direcţia de lucru. Dacă programaţi ADÂNCIME = 0, ciclul nu va fi executat.

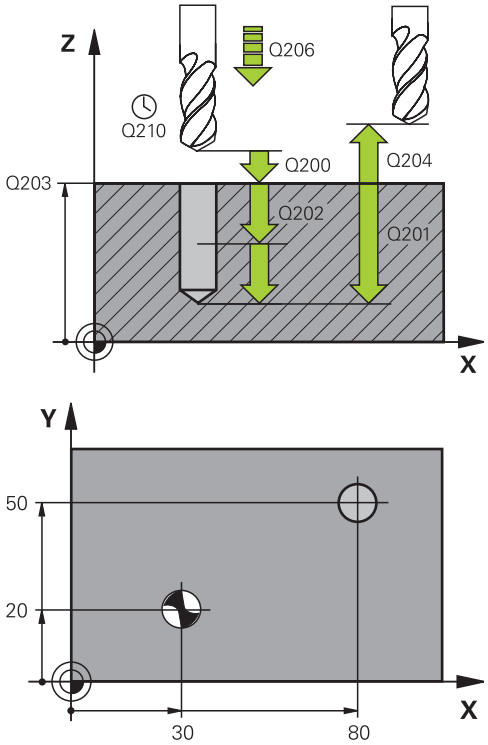
Pericol de coliziune!

Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

Parametrii ciclului

- **Prescriere de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Introduceţi o valoare pozitivă. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Adâncimea** Q201 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a găurii. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Avans pătrundere în adâncime** Q206: Viteza deplasării transversale a sculei în cursul găuririi, exprimată în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Adâncimea de pătrundere** Q202 (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999. Adâncimea nu trebuie să fie un multiplu al adâncimii de pătrundere. TNC va deplasa scula la adâncime dintr-o mişcare dacă:
  - adâncimea de pătrundere este egală cu adâncimea
  - adâncimea de pătrundere este mai mare decât adâncimea
- **Timp de aşteptare sus** Q210: Durata în secunde cât scula rămâne la distanţa de siguranţă după ce a fost retrasă de TNC din gaură pentru eliminarea aşchiilor. Interval de introducere: de la 0 la 3600,0000
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere degajare** Q204 (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Timp de aşteptare jos** Q211: Durata în secunde cât scula rămâne în fundul găurii. Interval de introducere: de la 0 la 3600,0000
- **Referinţă adâncime** Q395: Selectaţi dacă adâncimea introdusă se referă la vârful sculei sau la partea cilindrică a sculei. Dacă TNC trebuie să ia în considerare partea cilindrică a sculei, trebuie să definiţi unghiul vârfului sculei în coloana T-ANGLE din tabelul cu scule TOOL.T.
  0 = adâncime cu referire la vârful sculei
  1 = adâncime cu referire la partea cilindrică a sculei



Blocuri NC

11 CYCL DEF 200 GĂURIRE	
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q201=-15	;ADÂNCIME
Q206=250	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q202=5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
Q211=0	;TEMPORIZARE LA VÂRF
Q203=+20	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
Q204=100	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q211=0.1	;TEMPORIZARE ÎN PARTEA INFERIOARĂ
Q395=0	;REFERINŢĂ ADÂNCIME
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50 FMAX M99	

3.4 ALEZAREA (Ciclul 201, DIN/ISO: G201)

Rularea ciclului

1 TNC poziţionează scula pe axa sculei cu avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeţei piesei de prelucrat.
2 Scula alezează până la adâncimea introdusă cu viteza de avans programată **F**.
3 Dacă este programată temporizarea, pe durata introdusă scula rămâne în partea inferioară a găurii.
4 Scula se retrage apoi la prescrierea de degajare cu viteza de avans F şi de acolo — dacă este programată — la a 2-a prescriere de degajare cu **FMAX**.

Luaţi în considerare la programare:

Programaţi un bloc de poziţionare pentru punctul de pornire (centrul găurii) în planul de lucru cu compensare a razei **R0**.

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu ADÂNCIME determină direcţia de lucru. Dacă programaţi ADÂNCIME=0, ciclul nu va fi executat.

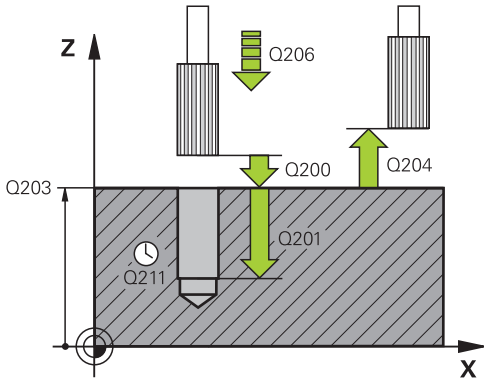
Pericol de coliziune!

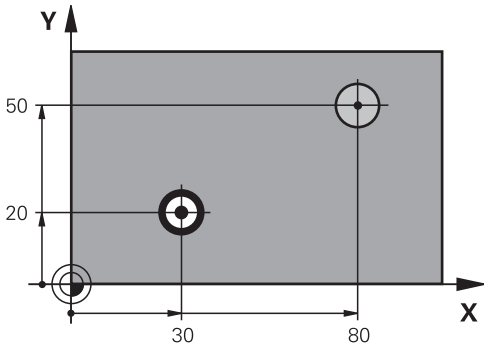
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

Parametrii ciclului

- **Prescrierea de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Adâncime** Q201 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a găurii. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza avansului transversal al sculei în timpul alezării în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999; în mod alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Temporizarea la adâncime** Q211: Timpul în secunde cât scula rămâne în partea inferioară a găurii. Interval de introducere: de la 0 la 3600,0000
- **Viteza avans pentru retragere** Q208: Viteza de avans transversal al sculei, în mm/min, când se retrage din gaură. Dacă introduceţi Q208 = 0, scula se retrage cu viteza de avans la alezare. Interval de intrare: de la 0 la 99999,999
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere degajare** Q204 (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999





Blocuri NC

11 CYCL DEF 201 ALEZARE	
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q201=-15	;ADÂNCIME
Q206=100	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q211=0.5	;TEMPORIZARE ÎN PARTEA INFERIOARĂ
Q208=250	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU RETRAGERE
Q203=+20	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
Q204=100	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50 FMAX M9	
15 L Z+100 FMAX M2	

3.5 PERFORAREA (Ciclul 202, DIN/ISO: G202)

Rularea ciclului

1 TNC poziţionează scula pe axa sculei cu avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare de deasupra suprafeţei piesei de prelucrat.
2 Scula găureşte până la adâncimea programată cu viteza de avans pentru pătrundere.
3 Dacă este programată, scula rămâne în partea inferioară a găurii pe durata de temporizare introdusă, cu rotaţia activă a broşei pentru tăiere liberă.
4 TNC orientează apoi broşa în poziţia definită în parametrul Q336.
5 Dacă este selectată retragerea, scula se retrage în direcţia programată cu 0,2 mm (valoare fixă).
6 Scula se retrage apoi la prescrierea de degajare cu viteza de retragere şi de acolo — dacă este programată — la a 2-a prescriere de degajare cu **FMAX**. Dacă Q214=0, vârful sculei rămâne pe peretele găurii.

3.5 PERFORAREA (Ciclul 202, DIN/ISO: G202)

Luaţi în considerare la programare:

Maşina şi TNC trebuie să fie pregătite special de producătorul maşinii unelte pentru utilizarea acestui ciclu.

Acest ciclu este aplicat numai la maşinile cu broşă servocomandată.

Programaţi un bloc de poziţionare pentru punctul de pornire (centrul găurii) în planul de lucru cu compensare a razei **R0**.

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu ADÂNCIME determină direcţia de lucru. Dacă programaţi ADÂNCIME=0, ciclul nu va fi executat.

După ce ciclul este încheiat, TNC restaurează condiţiile agentului de răcire şi ale broşei care au fost active înainte de apelarea ciclului.

Pericol de coliziune!

Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

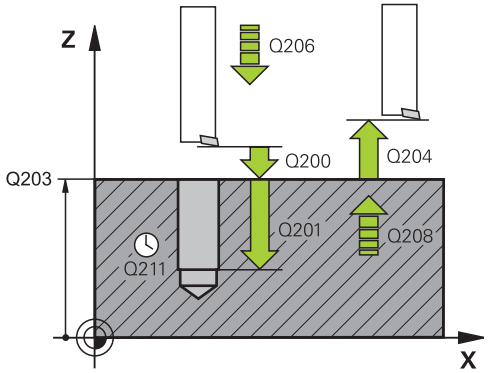
Selectaţi o direcţie de decuplare care deplasează scula departe de muchia găurii.

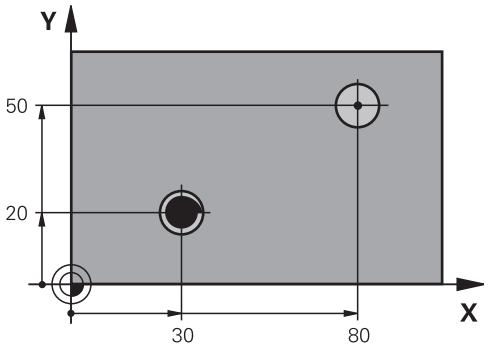
Verificaţi poziţia vârfului sculei când programaţi o orientare a broşei la unghiul pe care îl introduceţi în Q336 (de exemplu, în modul de operare **Poziţionare cu introducere manuală de date**). Setaţi în aşa fel unghiul, încât vârful sculei să fie paralel cu o axă de coordonate.

În timpul retragerii, TNC ia în calcul automat o rotaţie activă a sistemului de coordonate.

Parametrii ciclului

- **Prescrierea de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Adâncime** Q201 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a găurii. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza avansului transversal al sculei în timpul perforării, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Temporizarea la adâncime** Q211: Timpul în secunde cât scula rămâne în partea inferioară a găurii. Interval de introducere: de la 0 la 3600,0000
- **Viteza de avans pentru retragere** Q208: Viteza de avans transversal al sculei, în mm/min, când se retrage din gaură. Dacă introduceţi Q208 = 0, scula se retrage cu viteza de avans pentru pătrundere. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999, alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere degajare** Q204 (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare: de la 0 la 99999,999
- **Direcţia de decuplare (0/1/2/3/4)** Q214: Determinarea direcţiei în care TNC retrage scula în partea inferioară a găurii (după orientarea broşei)
  0: Nu retrageţi scula
  1: Retrageţi scula în direcţia minus a axei principale
  2: Retrageţi scula în direcţia minus a axei secundare
  3: Retrageţi scula în direcţia plus a axei principale
  4: Retrageţi scula în direcţia plus a axei secundare
- **Unghiul pentru orientarea broşei** Q336 (valoare absolută): Unghiul la care TNC poziţionează scula înainte de a o retrage. Interval de introducere: de la -360.000 la 360.000





10 L Z+100 R0 FMAX	
11 CYCL DEF 202 PERFORARE	
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q201=-15	;ADÂNCIME
Q206=100	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q211=0.5	;TEMPORIZARE ÎN PARTEA INFERIOARĂ
Q208=250	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU RETRAGERE
Q203=+20	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
Q204=100	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q214=1	;DIRECŢIE DE DECUPLARE
Q336=0	;UNGHI BROŞĂ
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50 FMAX M99	

3.6 GĂURIREA UNIVERSALĂ (Ciclul 203, DIN/ISO: G203)

Rularea ciclului

1 TNC poziţionează scula pe axa sculei cu avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeţei piesei de prelucrat.
2 Scula găureşte până la prima adâncime de pătrundere cu viteza de avans introdusă **F**.
3 Dacă aţi programat fărâmiţarea aşchiilor, scula se retrage apoi cu valoarea de retragere introdusă. Dacă operaţi fără fărâmiţarea aşchiilor, scula se retrage cu viteza de avans pentru retragere la prescrierea de degajare, rămâne acolo – dacă este programat – pe durata de temporizare introdusă şi avansează din nou cu **FMAX** până la prescrierea de degajare de deasupra primei ADÂNCIMI DE PĂTRUNDERE.
4 Scula avansează apoi cu alt avans, cu viteza de avans programată. Dacă este programat, adâncimea de pătrundere este redusă după fiecare avans cu decrementul.
5 TNC repetă acest proces (2 - 4) până când este atinsă adâncimea totală programată a găurii.
6 Scula rămâne în partea inferioară a găurii – dacă este programat – pe durata de temporizare introdusă pentru a se elibera, apoi se retrage la prescrierea de degajare cu viteza de avans pentru retragere. Dacă este programată, scula se mută la a 2-a prescriere de degajare cu **FMAX**.

Luaţi în considerare la programare:

Programaţi un bloc de poziţionare pentru punctul de pornire (centrul găurii) în planul de lucru cu compensare a razei **R0**.

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu ADÂNCIME determină direcţia de lucru. Dacă programaţi ADÂNCIME=0, ciclul nu va fi executat.

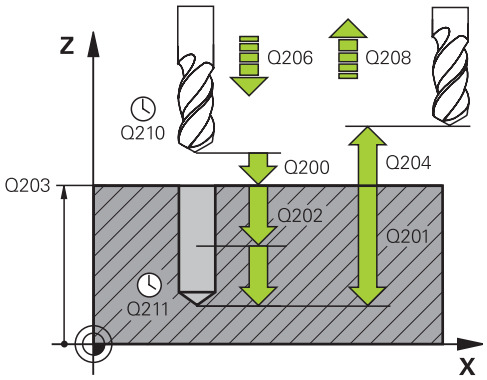
Pericol de coliziune!

Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

Parametrii ciclului

- **Prescrierea de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Adâncimea** Q201 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a găurii. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de avans transversal a sculei în timpul găuririi în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999; alternativ, **FAUTO**, **FU**
- **Adâncimea de pătrundere** Q202 (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999. Adâncimea nu trebuie să fie un multiplu al adâncimii de pătrundere. TNC va deplasa scula la adâncime dintr-o mişcare dacă:
  - adâncimea de pătrundere este egală cu adâncimea
  - adâncimea de pătrundere este mai mare decât adâncimea şi nu este definită fărâmiţarea aşchiilor
- **Temporizarea la vârf** Q210: Timpul în secunde cât scula rămâne la prescrierea de degajare după ce a fost retrasă din gaură pentru eliminarea aşchiilor. Interval de introducere: de la 0 la 3600,0000
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere degajare** Q204 (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Decrement** Q212 (valoare incrementală): Valoarea cu care TNC reduce adâncimea de pătrundere Q202 după fiecare alimentare. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Nr. fărâmiţări înainte de retragere** Q213: Numărul de operaţii de fărâmiţare a aşchiilor după care TNC retrage scula din gaură pentru eliminarea aşchiilor. Pentru fărâmiţarea aşchiilor, TNC retrage scula de fiecare dată cu valoarea din Q256. Interval de introducere de la 0 la 99999
- **Adâncime de pătrundere minimă** Q205 (valoare incrementală): Dacă aţi introdus un decrement, TNC limitează adâncimea de pătrundere la valoarea introdusă cu Q205. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999



Blocuri NC

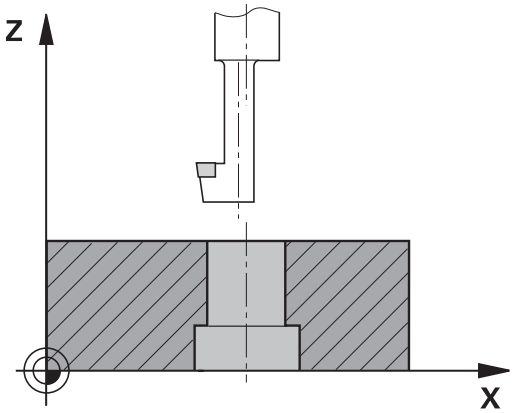
11 CYCL DEF 203 GĂURIRE UNIVERSALĂ	
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q201=-20	;ADÂNCIME
Q206=150	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q202=5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
Q211=0	;TEMPORIZARE LA VÂRF
Q203=+20	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
Q204=50	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q212=0.2	;DECREMENT
Q213=3	;FĂRÂMIŢARE AŞCHII
Q205=3	;ADÂNCIME MIN. DE PĂTRUNDERE
Q211=0.25	;TEMPORIZARE ÎN PARTEA INFERIOARĂ
Q208=500	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU RETRAGERE
Q256=0.2	;DISTANŢĂ PENTRU FĂRÂMIŢARE AŞCHII
Q395=0	;REFERINŢĂ ADÂNCIME

- **Temporizarea la adâncime** Q211: Timpul în secunde cât scula rămâne în partea inferioară a găurii. Interval de introducere: de la 0 la 3600,0000
- **Viteză de avans pentru retragere** Q208: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, când se retrage din gaură. Dacă introduceţi Q208=0, TNC retrage scula cu viteza de avans Q206. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; în mod alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Viteză de retragere pentru fărâmiţare aşchii** Q256 (valoare incrementală): Valoarea cu care TNC retrage scula în timpul fărâmiţării aşchiilor. Interval de introducere de la 0,000 la 99999,999
- **Referinţă adâncime** Q395: Selectaţi dacă adâncimea introdusă se referă la vârful sculei sau la partea cilindrică a sculei. Dacă TNC trebuie să ia în considerare partea cilindrică a sculei, trebuie să definiţi unghiul vârfului sculei în coloana T-ANGLE din tabelul cu scule TOOL.T.
  0 = adâncime cu referire la vârful sculei
  1 = adâncime cu referire la partea cilindrică a sculei

3.7 LAMAREA PE SPATE (Ciclul 204, DIN/ISO: G204)

Rularea ciclului

Acest ciclu permite perforarea găurilor din partea inferioară a piesei de prelucrat.



1 TNC poziţionează scula pe axa sculei cu avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare de deasupra suprafeţei piesei de prelucrat.
2 TNC orientează apoi broşa în poziţia 0° cu o oprire orientată a broşei şi decalează scula cu distanţa de la centru.
3 Scula este apoi introdusă în gaura deja existentă cu viteza de avans pentru prepoziţionare, până ce dintele a atins prescrierea de degajare din partea inferioară a piesei de prelucrat.
4 TNC centrează apoi din nou scula peste alezaj, porneşte broşa şi agentul de răcire şi se deplasează cu viteza de avans pentru perforare, până la adâncimea de perforare.
5 Dacă este introdusă temporizarea, scula va aştepta în partea superioară a alezajului şi apoi va fi retrasă din gaură din nou. TNC efectuează încă o oprire orientată a broşei, iar scula este decalată din nou cu distanţa de la centru.
6 Scula se retrage apoi la prescrierea de degajare cu viteza de avans pentru prepoziţionare şi de acolo — dacă este programată — la a 2-a prescriere de degajare cu **FMAX**.

3.7 LAMAREA PE SPATE (Ciclul 204, DIN/ISO: G204)

Luaţi în considerare la programare:

Maşina şi TNC trebuie să fie pregătite special de producătorul maşinii unelte pentru utilizarea acestui ciclu.

Acest ciclu este aplicat numai la maşinile cu broşă servocomandată.

Barele speciale de alezat în sens contrar avansului sunt necesare pentru acest ciclu.

Programaţi un bloc de poziţionare pentru punctul de pornire (centrul găurii) în planul de lucru cu compensare a razei **R0**.

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu adâncime determină direcţia de lucru. Notă: Cu un semn pozitiv se perforează în direcţia axei pozitive a broşei.

Lungimea sculei introdusă este lungimea totală până la partea inferioară a barei de alezat şi nu doar până la dinte.

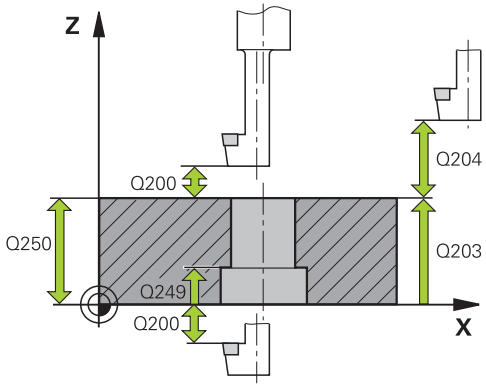
Când calculează punctul de pornire pentru perforare, TNC ia în considerare lungimea dintelui barei de alezat şi grosimea materialului.

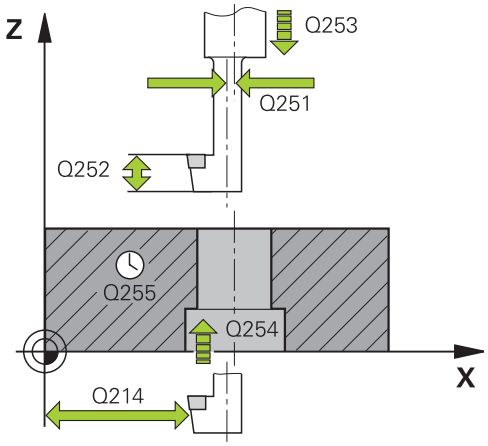
Pericol de coliziune!

Verificaţi poziţia vârfului sculei când programaţi o orientare a broşei la unghiul pe care îl introduceţi în **Q336** (de exemplu, în modul de operare **Poziţionare cu introducere manuală de date**). Setaţi în aşa fel unghiul, încât vârful sculei să fie paralel cu o axă de coordonate. Selectaţi o direcţie de decuplare care deplasează scula departe de muchia găurii.

Parametrii ciclului

- **Prescrierea de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Adâncimea de zencuire** Q249 (valoare incrementală): Distanţa dintre partea inferioară a piesei de prelucrat şi partea superioară a găurii. Un semn pozitiv înseamnă că gaura va fi perforată în direcţia pozitivă a axei broşei. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Grosimea materialului** Q250 (valoare incrementală): Grosimea piesei de prelucrat. Interval de intrare: de la 0,0001 la 99999,9999
- **Distanţa de la centru** Q251 (valoare incrementală): Distanţa de la centru pentru bara de alezat; valoare din foaia de date a sculei. Interval de introducere: de la 0,0001 la 99999,9999
- **Înălţimea muchiei sculei** Q252 (valoare incrementală): Distanţa dintre partea inferioară a barei de alezat şi dintele principal de tăiere; valoare din foaia de date a sculei. Interval de introducere: de la 0,0001 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru prepoziţionare** Q253: Viteza de avans transversal a sculei în timpul introducerii în piesa de prelucrat sau în timpul retractării din piesa de prelucrat, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Viteza de avans pentru lamare pe spate** Q254: Viteza de avans transversal al sculei în timpul lamării pe spate, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Temporizare** Q255: Temporizarea în secunde în partea superioară a alezajului. Interval de introducere: de la 0 la 3600,000
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere degajare** Q204 (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999





Blocuri NC

11 CYCL DEF 204 LAMARE PE SPATE	
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q249=+5	;ADÂNCIME ZENCUIRE
Q250=20	;GROSIME MATERIAL
Q251=3.5	;DISTANŢĂ DE LA CENTRU
Q252=15	;ÎNĂLŢIME MUCHIE SCULĂ
Q253=750	;F PREPOZIŢIONARE
Q254=200	;F LAMARE CAPĂT INFERIOR
Q255=0	;TEMPORIZARE

- **Direcţia de decuplare (1/2/3/4)** Q214: Determinarea direcţiei în care TNC decalează scula cu distanţa de la centru (după orientarea broşei); programarea 0 nu este permisă
  1: Retrageţi scula în direcţia minus a axei principale
  2: Retrageţi scula în direcţia minus a axei secundare
  3: Retrageţi scula în direcţia plus a axei principale
  4: Retrageţi scula în direcţia plus a axei secundare
- **Unghiul pentru orientarea broşei** Q336 (valoare absolută): Unghiul la care TNC poziţionează scula înainte de a o introduce în sau de a o retrage din alezaj. Interval de introducere: de la -360,0000 la 360,0000

Q203=+20	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
Q204=50	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q214=1	;DIRECŢIE DE DECUPLARE
Q336=0	;UNGHI BROŞĂ

3.8 GĂURIREA UNIVERSALĂ (Ciclul 205, DIN/ISO: G205)

Rularea ciclului

1 TNC poziţionează scula pe axa sculei cu avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeţei piesei de prelucrat.

2 Dacă introduceţi un punct de pornire adâncit, TNC deplasează cu viteza de avans pentru poziţionare definită până la prescrierea de degajare de deasupra punctului de pornire adâncit.

3 Scula găureşte până la prima adâncime de pătrundere cu viteza de avans introdusă **F**.

4 Dacă aţi programat fărâmiţarea aşchiilor, scula se retrage apoi cu valoarea de retragere introdusă. Dacă operaţi fără fărâmiţare a aşchiilor, scula este deplasată cu avans transversal rapid la prescrierea de degajare, iar apoi cu **FMAX** la poziţia de pornire introdusă, deasupra primei adâncimi de pătrundere.

5 Scula avansează apoi cu alt avans, cu viteza de avans programată. Dacă este programată, adâncimea de pătrundere este redusă după fiecare avans cu decrementul.

6 TNC repetă acest proces (2 - 4) până când este atinsă adâncimea totală programată a găurii.

7 Scula rămâne în partea inferioară a găurii – dacă este programat – pe durata de temporizare introdusă pentru a se elibera, apoi se retrage la prescrierea de degajare cu viteza de avans pentru retragere. Dacă este programată, scula se mută la a 2-a prescriere de degajare cu **FMAX**.

3.8 GĂURIREA UNIVERSALĂ (Ciclul 205, DIN/ISO: G205)

Luaţi în considerare la programare:

Programaţi un bloc de poziţionare pentru punctul de pornire (centrul găurii) în planul de lucru cu compensare a razei **R0**.

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu ADÂNCIME determină direcţia de lucru. Dacă programaţi ADÂNCIME=0, ciclul nu va fi executat.

Dacă introduceţi distanţele de oprire în avans **Q258** diferite de **Q259**, TNC va modifica distanţele de oprire în avans între prima şi ultima adâncime de pătrundere la aceeaşi viteză.

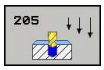
Dacă utilizaţi **Q379** pentru a introduce un punct de pornire adâncit, TNC modifică foarte uşor punctul de pornire al deplasării de avans. Deplasările de retragere nu sunt modificate de TNC, sunt calculate aşadar conform coordonatei suprafeţei piesei de prelucrat.

Pericol de coliziune!

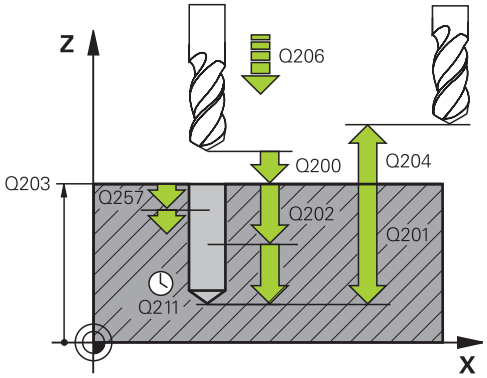
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

Parametrii ciclului



- **Prescrierea de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Adâncime** Q201 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a găurii (vârful conului burghiului). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de avans transversal a sculei în timpul găuririi în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999; alternativ, **FAUTO**, **FU**
- **Adâncimea de pătrundere** Q202 (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999. Adâncimea nu trebuie să fie un multiplu al adâncimii de pătrundere. TNC va deplasa scula la adâncime dintr-o mişcare dacă:
  - adâncimea de pătrundere este egală cu adâncimea
  - adâncimea de pătrundere este mai mare decât adâncimea
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere degajare** Q204 (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Decrement** Q212 (valoare incrementală): Valoarea cu care TNC reduce adâncimea de pătrundere Q202. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Adâncimea minimă de pătrundere** Q205 (valoare incrementală): Dacă aţi introdus un decrement, TNC limitează adâncimea de pătrundere la valoarea introdusă în Q205. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Distanţa superioară de oprire în avans** Q258 (valoare incrementală): Prescrierea de degajare pentru poziţionarea cu avans transversal rapid, când TNC deplasează scula din nou la adâncimea de pătrundere curentă, după retragerea din gaură; valoarea pentru prima adâncime de pătrundere. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Distanţa inferioară de oprire în avans** Q259 (valoare incrementală): Prescrierea de degajare pentru poziţionarea cu avans transversal rapid, când TNC deplasează scula din nou la adâncimea de pătrundere curentă, după retragerea din gaură; valoarea pentru ultima adâncime de pătrundere. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999



Blocuri NC

11 CYCL DEF 205 CIOCĂNIRE UNIVERSALĂ	
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q201=-80	;ADÂNCIME
Q206=150	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q202=15	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
Q203=+100	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
Q204=50	;A DOUA PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q212=0,5	;DECREMENT
Q205=3	;ADÂNCIME MIN. DE PĂTRUNDERE
Q258=0,5	;DISTANŢĂ SUP. DE OPRIRE ÎN AVANS
Q259=1	;DISTANŢĂ INF. DE OPRIRE ÎN AVANS
Q257=5	;ADÂNCIME PENTRU FĂRÂMIŢARE AŞCHII
Q256=0,2	;DISTANŢĂ PENTRU FĂRÂMIŢARE AŞCHII
Q211=0,25	;TEMPORIZARE ÎN PARTEA INFERIOARĂ
Q379=7,5	;PUNCT DE PORNIRE
Q253=750	;F PREPOZIŢIONARE
Q208=9999	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU RETRAGERE
Q395=0	;REFERINŢĂ ADÂNCIME

- **Adâncimea de avans pentru fărâmiţare aşchii** Q257 (valoare incrementală): Adâncimea la care TNC efectuează fărâmiţarea aşchiilor. Aşchiile nu sunt fărâmiţate dacă este introdusă valoarea 0. Interval de intrare: de la 0 la 99999,9999
- **Viteză de retragere pentru fărâmiţare aşchii** Q256 (valoare incrementală): Valoarea cu care TNC retrage scula în timpul fărâmiţării aşchiilor. Interval de introducere de la 0,000 la 99999,999
- **Temporizarea la adâncime** Q211: Timpul în secunde cât scula rămâne în partea inferioară a găurii. Interval de introducere: de la 0 la 3600,0000
- **Punctul de pornire adâncit** Q379 (valoare incrementală în raport cu suprafaţa piesei de prelucrat): Punctul de pornire pentru găurire dacă o sculă mai scurtă a efectuat deja pregăurirea la o anumită adâncime. TNC deplasează scula cu **viteza de avans pentru prepoziţionare** de la prescrierea de degajare la punctul de pornire adâncit. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru prepoziţionare** Q253: Viteza de avans transversal a sculei în timpul poziţionării de la prescrierea de degajare la un punct de pornire adâncit, în mm/min. Aplicată numai dacă Q379 este introdus cu o valoare diferită de 0. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Viteză de avans pentru retragere** Q208: Viteza de deplasare a sculei, în mm/min, în timpul retragerii după operaţia de prelucrare. Dacă introduceţi Q208 = 0, TNC retrage scula cu viteza de avans Q207. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **FMAX,FAUTO**
- **Referinţă adâncime** Q395: Selectaţi dacă adâncimea introdusă se referă la vârful sculei sau la partea cilindrică a sculei. Dacă TNC trebuie să ia în considerare partea cilindrică a sculei, trebuie să definiţi unghiul vârfului sculei în coloana T-ANGLE din tabelul cu scule TOOL.T.
  0 = adâncime cu referire la vârful sculei
  1 = adâncime cu referire la partea cilindrică a sculei

3.9 FREZAREA ORIFICIILOR (Ciclul 208)

Rularea ciclului

1 TNC poziţionează scula pe axa sculei cu avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare programată deasupra suprafeţei piesei de prelucrat, iar apoi deplasează scula la circumferinţa orificiului găurit pe un arc de cerc (dacă spaţiul este suficient).

2 Scula frezează în formă elicoidală, de la poziţia curentă la prima adâncime de pătrundere, cu viteza de avans programată **F**.

3 Când este atinsă adâncimea de găurire, TNC parcurge din nou un cerc complet, pentru a elimina materialul rămas după pătrunderea iniţială.

4 TNC repoziţionează apoi scula din nou la centrul găurii.

5 În final, TNC revine la prescrierea de degajare cu **FMAX**. Dacă este programată, scula se mută la a 2-a prescriere de degajare cu **FMAX**.

3.9 FREZAREA ORIFICIILOR (Ciclul 208)

Luaţi în considerare la programare:

Programaţi un bloc de poziţionare pentru punctul de pornire (centrul găurii) în planul de lucru cu compensare a razei **R0**.

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu ADÂNCIME determină direcţia de lucru. Dacă programaţi ADÂNCIME=0, ciclul nu va fi executat.

Dacă aţi introdus diametrul alezajului egal cu diametrul sculei, TNC va perfora direct la adâncimea introdusă fără interpolare elicoidală.

O funcţie de oglindire activă **nu** influenţează tipul frezării definite în ciclu.

Reţineţi că dacă distanţa de avans este prea mare, scula sau piesa de prelucrat pot fi deteriorate.

Pentru a preveni avansurile prea mari, introduceţi unghiul maxim de pătrundere a sculei în coloana **UNGHI** din tabelul de scule. TNC va calcula automat avansul maxim permis şi va modifica corespunzător valoarea introdusă.

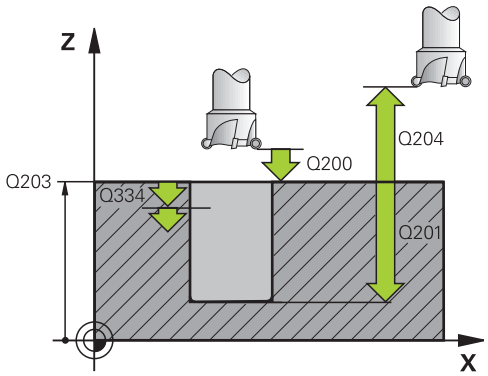
Pericol de coliziune!

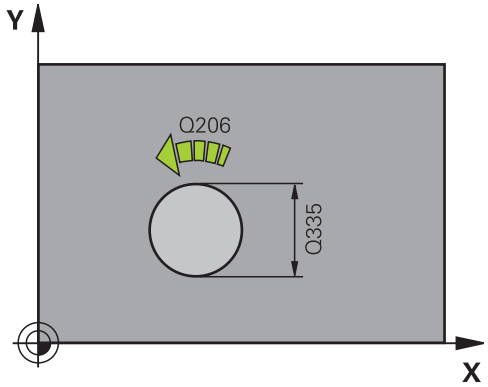
Folosiţi parametrul displayDepthErr al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

Parametrii ciclului

- **Prescrierea de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Adâncime** Q201 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a găurii. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, în timpul găuririi elicoidale. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; în mod alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Avans per elicoid** Q334 (valoare incrementală): Adâncimea de pătrundere a sculei la fiecare elicoid (=360°). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere degajare** Q204 (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Diametru nominal** Q335 (valoare absolută): Diametru alezaj. Dacă aţi introdus diametrul nominal egal cu diametrul sculei, TNC va perfora direct la adâncimea introdusă fără interpolare elicoidală. Interval de intrare: de la 0 la 99999,9999
- **Diametrul de degroşare** Q342 (valoare absolută): Imediat ce aţi introdus o valoare mai mare decât 0 în Q342, TNC va sista verificarea raportului dintre diametrul nominal şi diametrul sculei. Aceasta vă permite să degroşaţi găurile ale căror diametru este mai mult decât dublu faţă de diametrul sculei. Interval de intrare: de la 0 la 99999,9999
- **În sensul avansului sau în sens contrar avansului** Q351: Tipul operaţiei de frezare cu M3
  +1 = în sensul avansului
  –1 = în sens contrar avansului





Blocuri NC

12 CYCL DEF 208 FREZARE ORIFICII	
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q201=-80	;ADÂNCIME
Q206=150	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q334=1.5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
Q203=+100	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
Q204=50	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q335=25	;DIAMETRU NOMINAL
Q342=0	;DIAMETRU DEGROŞARE
Q351=+1	;FREZARE ÎN SENSUL AVANSULUI SAU ÎN SENS CONTRAR AVANSULUI

3.10 GĂURIREA ADÂNCĂ CU UN TĂIŞ (Ciclul 241, DIN/ISO: G241)

Rularea ciclului

1 TNC poziţionează scula pe axa sculei cu avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeţei piesei de prelucrat.
2 Apoi TNC mută scula, la viteza de avans de poziţionare definită, la prescrierea de degajare de deasupra punctului de pornire adâncit şi activează viteza de găurire (**M3**) şi agentul de răcire. TNC execută mişcarea de apropiere pe direcţia de rotaţie definită în ciclu, cu broşa în sens orar, în sens antiorar sau staţionară.
3 Scula găureşte până la adâncimea găurii, cu viteza de avans **F**, sau la adâncimea de pătrundere, dacă a fost introdusă o valoare a avansului mai mică. Adâncimea de pătrundere este redusă după fiecare avans cu decrementul. Dacă aţi introdus o adâncime de temporizare, TNC, reduce viteza de avans cu factorul vitezei de avans după ce s-a atins adâncimea de temporizare.
4 Dacă este programată, scula rămâne la partea inferioară a găurii pentru fărâmiţarea aşchiilor.
5 TNC repetă acest proces (3 - 4) până când este atinsă adâncimea totală programată a găurii.
6 După ce a atins adâncimea găurii, TNC opreşte agentul de răcire şi resetează viteza de găurire la valoarea definită pentru retragere.
7 Scula se retrage la prescrierea de degajare, cu viteza de avans pentru retragere. Dacă este programată, scula se mută la a doua prescriere de degajare cu **FMAX**.

Luaţi în considerare la programare:

Programaţi un bloc de poziţionare pentru punctul de pornire (centrul găurii) în planul de lucru cu compensare a razei **R0**.

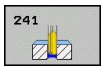
Semnul algebric pentru parametrul de ciclu ADÂNCIME determină direcţia de lucru. Dacă programaţi ADÂNCIME=0, ciclul nu va fi executat.

Pericol de coliziune!

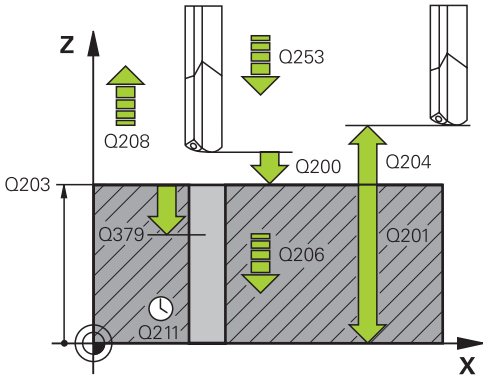
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

Parametrii ciclului



- **Prescrierea de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Adâncime** Q201 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a găurii. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de avans transversal a sculei în timpul găuririi în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999; alternativ, **FAUTO**, **FU**
- **Temporizarea la adâncime** Q211: Timpul în secunde cât scula rămâne în partea inferioară a găurii. Interval de introducere: de la 0 la 3600,0000
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere degajare** Q204 (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Poziţia de pornire adâncită** Q379 (valoare incrementală în raport cu suprafaţa piesei de prelucrat): Poziţia de pornire pentru operaţia de găurire efectivă. TNC deplasează scula cu **viteza de avans pentru prepoziţionare** de la prescrierea de degajare la punctul de pornire adâncit. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru prepoziţionare** Q253: Viteza de avans transversal al sculei în timpul poziţionării de la prescrierea de degajare la punctul de pornire adâncit în mm/min. Aplicată numai dacă Q379 este introdus cu o valoare diferită de 0. Interval de introducere de la 0 la 99999,999, alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Viteza de avans pentru retragere** Q208: Viteza de avans transversal al sculei, în mm/min, când se retrage din gaură. Dacă introduceţi Q208 = 0, TNC retrage scula la viteza de avans specificată de Q206. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999, alternativ **FMAX**, **FAUTO**



Blocuri NC

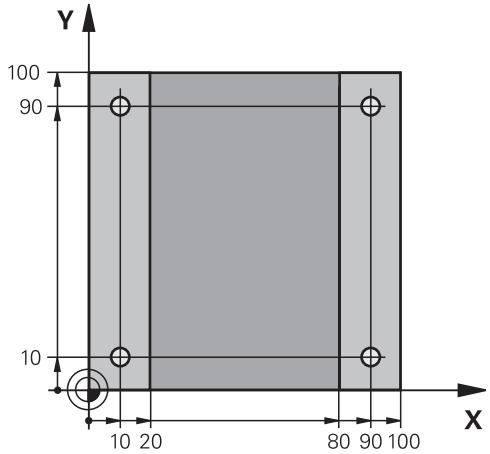
11 CYCL DEF 241 GĂURIRE ADÂNCĂ CU UN TĂIŞ	
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q201=-80	;ADÂNCIME
Q206=150	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q211=0.25	;TEMPORIZARE ÎN PARTEA INFERIOARĂ
Q203=+100	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
Q204=50	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q379=7.5	;PUNCT DE PORNIRE
Q253=750	;F PREPOZIŢIONARE
Q208=1000	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU RETRAGERE
Q426=3	;DIR. DE ROT. A BROŞEI
Q427=25	;VITEZĂ DE ROT. AVANS/IEŞIRE
Q428=500	;VITEZĂ DE GĂURIRE
Q429=8	;AGENT DE RĂCIRE PORNIT
Q430=9	;AGENT DE RĂCIRE OPRIT

- **Direcţia de rotaţie a intrării/ieşirii (3/4/5)** Q426: Direcţia de rotaţie a broşei dorită când scula se mută în şi se retrage din gaură. Introducere:
  3: Rotire broşă cu M3
  4: Rotire broşă cu M4
  5: Deplasare cu broşă staţionară
- **Viteza broşei la intrare/ieşire** Q427: Viteza dorită a broşei când scula se deplasează în şi este retractată din gaură. Interval de intrare: de la 0 la 99999
- **Viteză de găurire** Q428: Viteza de găurire dorită. Interval de introducere: de la 0 la 99999
- **Fcţ. M pt agent răcire activ.?** Q429: Funcţia M pentru activarea agentului de răcire. TNC porneşte agentul de răcire dacă scula este în gaură la punctul de pornire adâncit. Interval de intrare: de la 0 la 999
- **Fcţ. M pt agent răcire dezactiv?** Q430: Funcţia M pentru dezactivarea agentului de răcire. TNC opreşte agentul de răcire dacă scula este la adâncimea găurii. Interval de intrare: de la 0 la 999
- **Adâncime temporizare** Q435 (valoare incrementală): Coordonata pe axa broşei la care scula va temporiza. Dacă se introduce 0, funcţia nu este activă (setare standard). Aplicaţie: În timpul prelucrării prin găuri, unele scule necesită o temporizare scurtă înainte de a ieşi din partea inferioară a găurii pentru a transporta aşchiile la vârf. Definiţi o valoare mai mică decât adâncimea găurii Q201; interval de introducere de la 0 la 99999,9999.
- **Factor viteză de avans** Q401: Factorul cu care TNC reduce viteza de avans după ce s-a atins adâncimea de temporizare. Interval de introducere de la 0 la 100
- **Adâncimea de pătrundere** Q202 (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Adâncimea nu trebuie să fie un multiplu al adâncimii de pătrundere. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Decrement** Q212 (valoare incrementală): Valoarea cu care TNC reduce adâncimea de pătrundere Q202 după fiecare alimentare. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Adâncime de pătrundere minimă** Q205 (valoare incrementală): Dacă aţi introdus un decrement, TNC limitează adâncimea de pătrundere la valoarea introdusă cu Q205. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999

Q435=0	;ADÂNCIME TEMPORIZARE
Q401=100	;FACTOR VITEZĂ DE AVANS
Q202=9999	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE CU ADÂNCIMEA MAX. DE PĂTRUNDERE
Q212=0	;DECREMENT
Q205=0	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE CU ADÂNCIMEA MIN. DE PĂTRUNDERE

3.11 Exemple de programare

Exemplu: Cicluri de găurire



0 BEGIN PGM C200 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 S4500	Apelare sculă (rază sculă 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Retragerea sculei
5 CYCL DEF 200 GĂURIRE	Definire ciclu
Q200=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q201=-15 ;ADÂNCIME	
Q206=250 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q202=5 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q210=0 ;TEMPORIZARE LA VÂRF	
Q203=-10 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ	
Q204=20 ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q211=0.2 ;TEMPORIZARE ÎN PARTEA INFERIOARĂ	
Q395=0 ;REFERINŢĂ ADÂNCIME	
6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Apropiere gaura 1, broşă PORNITĂ
7 CYCL CALL	Apelarea ciclului
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Apropiere gaura 2, apelare ciclu
9 L X+90 R0 FMAX M99	Apropiere gaura 3, apelare ciclu
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Apropiere gaura 4, apelare ciclu
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Retragere sculă, terminare program
12 END PGM C200 MM	

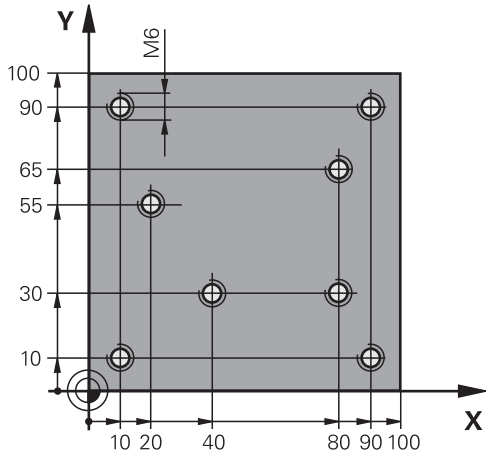
Exemplu: Utilizarea ciclurilor de găurire în conexiune cu PATTERN DEF

Coordonatele orificiului găurit sunt stocate în definirea modelului PATTERN DEF POS şi sunt apelate de TNC cu CYCL CALL PAT.

Razele sculelor sunt selectate astfel încât toţi paşii de lucru să poată fi văzuţi în graficele test.

Secvenţă de program

- Centrare (rază sculă 4)
- Găurire (rază sculă 2,4)
- Filetare (rază sculă 3)



0 BEGIN PGM 1 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 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Apelare sculă de centrare (rază sculă 4)
4 L Z+10 R0 F5000	Deplasare sculă la înălţimea de degajare (introduceţi o valoare pentru F): poziţiile TNC la înălţimea de degajare după fiecare ciclu
5 PATTERN DEF	Definiţi toate poziţiile de găurire în modelul de puncte
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3(X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7(X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	
6 CYCL DEF 240 CENTRARE	Definire ciclu: CENTRARE
Q200=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q343=0 ;SELECTARE ADÂNCIME/DIAM.	
Q201=-2 ;ADÂNCIME	
Q344=-10 ;DIAMETRU	
Q206=150 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q211=0 ;TEMPORIZARE ÎN PARTEA INFERIOARĂ	
Q203=+0 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ	
Q204=50 ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Apelare ciclu în conexiune cu modelul de găuri
8 L Z+100 R0 FMAX	Retragere sculă, schimbare sculă

9 TOOL CALL 2 Z S5000		Apelare sculă de găurire (rază sculă 2,4)
10 L Z+10 R0 F5000		Deplasare sculă la înălţimea de degajare (introduceţi o valoare pentru F)
11 CYCL DEF 200 GĂURIRE		Definire ciclu: găurire
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q201=-25	;ADÂNCIME	
Q206=150	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q202=5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q211=0	;TEMPORIZARE LA VÂRF	
Q203=+0	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ	
Q204=50	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q211=0.2	;TEMPORIZARE ÎN PARTEA INFERIOARĂ	
Q395=0	;REFERINŢĂ ADÂNCIME	
12 CYCL CALL PAT F5000 M13		Apelare ciclu în conexiune cu modelul de găuri
13 L Z+100 R0 FMAX		Retragere sculă
14 TOOL CALL 3 Z S200		Apelare sculă de filetare (rază sculă 3)
15 L Z+50 R0 FMAX		Deplasare sculă la înălţimea de degajare
16 CYCL DEF 206 FILETARE NOUĂ		Definiţie ciclu pentru filetare
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q201=-25	;ADÂNCIME FILET	
Q206=150	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q211=0	;TEMPORIZARE ÎN PARTEA INFERIOARĂ	
Q203=+0	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ	
Q204=50	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13		Apelare ciclu în conexiune cu modelul de găuri
18 L Z+100 R0 FMAX M2		Retragere sculă, sfârşit program
19 END PGM 1 MM		

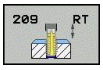
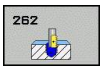
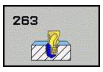
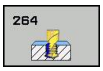
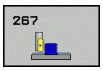
4

Cicluri fixe: Filetarea / Frezarea filetului

4.1 Noţiuni fundamentale

Prezentare generală

TNC oferă 8 cicluri pentru toate tipurile de operaţii de filetare:

Ciclu	Tastă soft	Pagina
206 FILETARE NOUĂ Cu mandrină de găurit flotantă, cu prepoziţionare automată, a 2-a prescriere de degajare		105
207 FILETARE NOUĂ Fără mandrină de găurit flotantă, cu prepoziţionare automată, a 2-a prescriere de degajare		108
209 FILETARE CU FĂRÂMIŢARE AŞCHII Fără mandrină de găurit flotantă, cu prepoziţionare automată, a 2-a prescriere de degajare, fărâmiţarea aşchiilor		111
262 FREZARE FILET Ciclu pentru frezarea unui filet într-un material pregăurit		117
263 FREZARE FILET/ZENCUIRE Ciclu pentru frezarea unui filet într-un material pregăurit şi prelucrarea unui şanfren zencuit		121
264 GĂURIRE/FREZARE FILET Ciclu pentru găurirea într-un material solid cu frezare ulterioară a filetului cu o sculă		125
265 GĂURIRE/FREZARE ELICOIDALĂ FILET Ciclu pentru frezarea filetului într-un material solid		129
267 FREZARE FILET EXTERIOR Ciclu pentru frezarea unui filet exterior şi prelucrarea unui şanfren zencuit		133

4.2 FILETAREA cu mandrină de găurit flotantă (Ciclul 206, DIN/ISO: G206)

Rularea ciclului

1 TNC poziţionează scula pe axa sculei cu avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeţei piesei de prelucrat.

2 Scula găureşte până la adâncimea totală a găurii dintr-o singură mişcare.

3 Odată ce scula a ajuns la adâncimea totală a găurii, direcţia de rotaţie a broşei este inversată şi scula este retrasă la prescrierea de degajare, la sfârşitul temporizării. Dacă este programată, scula se mută la a 2-a prescriere de degajare cu **FMAX**.

4 La prescrierea de degajare, direcţia de rotaţie a broşei este din nou inversată.

4.2 FILETAREA cu mandrină de găurit flotantă (Ciclul 206, DIN/ISO: G206)

Luaţi în considerare la programare:

Programaţi un bloc de poziţionare pentru punctul de pornire (centrul găurii) în planul de lucru cu compensare a razei **R0**.

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu ADÂNCIME determină direcţia de lucru. Dacă programaţi ADÂNCIME=0, ciclul nu va fi executat.

La filetare este necesar un tarod flotant. Acesta trebuie să compenseze în timpul procesului de filetare toleranţele dintre viteza de avans şi viteza broşei.

Când un ciclu este rulat, mânerul de prioritate pentru viteza broşei este dezactivat. Mânerul de prioritate pentru viteza de avans este activ numai într-un interval limitat, definit de producătorul maşinii unelte (consultaţi manualul maşinii).

Pentru filetarea fileturilor spre dreapta, activaţi broşa cu **M3**, iar pentru fileturi spre stânga utilizaţi **M4**.

Dacă introduceţi pasul de filet al tarodului în coloana **Pas** din tabelul de scule, TNC compară pasul de filet din tabelul de scule cu pasul de filet definit în ciclu. TNC afişează un mesaj de eroare dacă valorile nu se potrivesc. În Ciclul 206, TNC utilizează viteza de rotaţie programată şi viteza de avans definită în ciclu pentru a calcula pasul filetului.

Pericol de coliziune!

Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

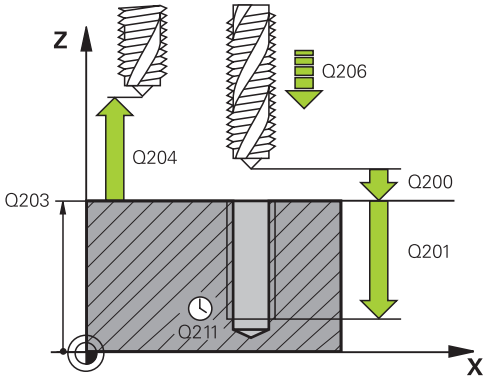
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

Parametrii ciclului

- **Prescrierea de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999

Valoare orientativă: pas 4x.

- **Adâncimea filetului** Q201 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a filetului. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans F** Q206: Viteza de avans transversal a sculei în timpul filetării. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999 alternativ **FAUTO**
- **Temporizare în partea inferioară** Q211: Introduceţi o valoare cuprinsă între 0 şi 0,5 secunde pentru a evita calarea sculei în timpul retragerii. Interval de introducere: de la 0 la 3600,0000
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere degajare** Q204 (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999



Blocuri NC

25 CYCL DEF 206 FILETARE NOUĂ	
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q201=-20	;ADÂNCIME
Q206=150	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q211=0.25	;TEMPORIZARE ÎN PARTEA INFERIOARĂ
Q203=+25	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
Q204=50	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE

Viteza de avans este calculată în felul următor: F=S x p

F: Viteza de avans (mm/min)
S: Viteza broşei (rpm)
p: Pas de filet (mm)

Retragerea după o întrerupere de program

Dacă întrerupeţi rularea programului în timpul filetării cu butonul de oprire al maşinii, TNC va afişa o tastă soft cu care puteţi retrage scula.

4.3 FILETAREA RIGIDĂ fără mandrină de găurit flotantă (Ciclul 207, DIN/ISO: G207)

Rularea ciclului

TNC taie filetul fără un tarod flotant în una sau mai multe treceri.

1 TNC poziţionează scula pe axa sculei cu avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeţei piesei de prelucrat.
2 Scula găureşte până la adâncimea totală a găurii dintr-o singură mişcare.
3 Odată ce scula a ajuns la adâncimea totală a găurii, direcţia de rotaţie a broşei este inversată şi scula este retrasă la prescrierea de degajare, la sfârşitul temporizării. Dacă este programată, scula se mută la a 2-a prescriere de degajare cu **FMAX**.
4 TNC opreşte rotaţia broşei la prescrierea de degajare.

Luaţi în considerare la programare:

Maşina şi TNC trebuie să fie pregătite special de producătorul maşinii-unelte pentru utilizarea acestui ciclu.

Acest ciclu este aplicat numai la maşinile cu broşă servocomandată.

Programaţi un bloc de poziţionare pentru punctul de pornire (centrul găurii) în planul de lucru cu compensare a razei **R0**.

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu ADÂNCIME determină direcţia de lucru. Dacă programaţi ADÂNCIME=0, ciclul nu va fi executat.

TNC calculează viteza de avans din viteza broşei. Dacă este utilizată prioritatea pentru viteza de avans, TNC ajustează automat viteza de avans.

Butonul de prioritate pentru viteza de avans este dezactivat.

La sfârşitul ciclului broşa se opreşte. Înainte de operaţia următoare, reporniţi broşa cu **M3** (sau cu **M4**).

Dacă introduceţi pasul de filet al tarodului în coloana **Pas** din tabelul de scule, TNC compară pasul de filet din tabelul de scule cu pasul de filet definit în ciclu. TNC afişează un mesaj de eroare dacă valorile nu se potrivesc.

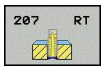
Pericol de coliziune!

Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

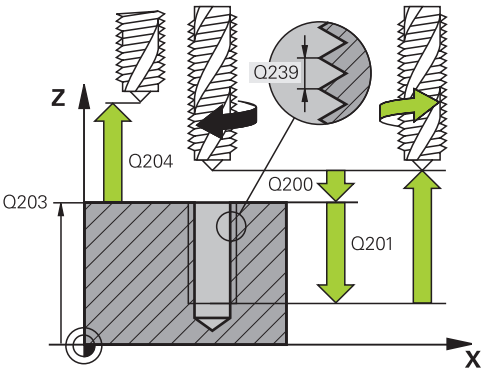
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

4.3 FILETAREA RIGIDĂ fără mandrină de găurit flotantă (Ciclul 207, DIN/ISO: G207)

Parametrii ciclului



- **Prescrierea de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Adâncimea filetului** Q201 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a filetului. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Pas de filet** Q239: Pasul filetului. Semnul algebric face diferenţa între fileturile spre dreapta şi cele spre stânga:
  + = filet spre dreapta
  –= filet spre stânga.
  Interval de introducere: de la -99,9999 la 99,9999
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere degajare** Q204 (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999



Blocuri NC

26 CYCL DEF 207 FILETARE RIGIDĂ NOUĂ	
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q201=-20	;ADÂNCIME
Q239=+1	;PAS FILET
Q203=+25	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
Q204=50	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE

Retragerea după o întrerupere de program

Dacă întrerupeţi rularea programului în timpul tăierii filetului, utilizând butonul de oprire a maşinii, TNC va afişa tasta soft **OPERARE MANUALĂ**. Dacă apăsaţi tasta **OPERARE MANUALĂ**, puteţi retrage scula cu controlul programului. Apăsaţi butonul pentru direcţia pozitivă a axei active a broşei.

4.4 FILETARE CU FĂRÂMIŢAREA AŞCHIILOR (Ciclul 209, DIN/ISO: G209)

Rularea ciclului

TNC prelucrează filetul în mai multe treceri până ce atinge adâncimea programată. Puteţi defini într-un parametru dacă scula să fie retrasă complet din gaură pentru fărâmiţarea aşchiilor.

1 TNC poziţionează scula pe axa sculei cu avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare programată de deasupra suprafeţei piesei de prelucrat. Acolo efectuează o oprire orientată a broşei.

2 Scula se deplasează la adâncimea de avans programată, inversează direcţia de rotaţie a broşei şi se retrage cu o distanţă specifică sau complet, pentru eliminarea aşchiilor, în funcţie de definire. Dacă aţi definit un factor pentru creşterea vitezei broşei, TNC retrage scula din gaură la viteza respectivă.

3 Apoi, inversează din nou direcţia de rotaţie a broşei şi avansează la următoarea adâncime de avans.

4 TNC repetă acest proces (2 - 3) până când este atinsă adâncimea programată a filetului.

5 Scula este retrasă apoi la prescrierea de degajare. Dacă este programată, scula se mută la a 2-a prescriere de degajare cu **FMAX**.

6 TNC opreşte rotaţia broşei la prescrierea de degajare.

4.4 FILETARE CU FĂRÂMIŢAREA AŞCHIILOR (Ciclul 209, DIN/ISO: G209)

Luaţi în considerare la programare:

Maşina şi TNC trebuie să fie pregătite special de producătorul maşinii-unelte pentru utilizarea acestui ciclu.

Acest ciclu este aplicat numai la maşinile cu broşă servocomandată.

Programaţi un bloc de poziţionare pentru punctul de pornire (centrul găurii) în planul de lucru cu compensare a razei **R0**.

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu „adâncime filet” determină direcţia de lucru.

TNC calculează viteza de avans din viteza broşei. Dacă este utilizată prioritatea pentru viteza de avans, TNC ajustează automat viteza de avans.

Butonul de prioritate pentru viteza de avans este dezactivat.

Dacă aţi definit un factor rpm pentru retractarea rapidă în parametrul ciclului **Q403**, TNC limitează viteza la viteza maximă a intervalul activ al angrenajului.

La sfârşitul ciclului broşa se opreşte. Înainte de operaţia următoare, reporniţi broşa cu **M3** (sau cu **M4**).

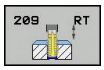
Dacă introduceţi pasul de filet al tarodului în coloana **Pas** din tabelul de scule, TNC compară pasul de filet din tabelul de scule cu pasul de filet definit în ciclu. TNC afişează un mesaj de eroare dacă valorile nu se potrivesc.

Pericol de coliziune!

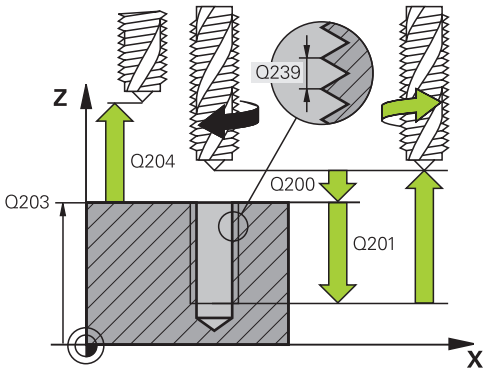
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

Parametrii ciclului



- **Prescrierea de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Adâncimea filetului** Q201 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a filetului. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Pas de filet** Q239: Pasul filetului. Semnul algebric face diferenţa între fileturile spre dreapta şi cele spre stânga:
  + = filet spre dreapta
  –= filet spre stânga.
  Interval de introducere: de la -99,9999 la 99,9999
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere degajare** Q204 (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Adâncimea de avans pentru fărâmiţare aşchii** Q257 (valoare incrementală): Adâncimea la care TNC efectuează fărâmiţarea aşchiilor. Aşchiile nu sunt fărâmiţate dacă este introdusă valoarea 0. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Viteza de retragere pentru fărâmiţare aşchii** Q256: TNC multiplică pasul Q239 cu valoarea programată şi retrage scula cu valoarea calculată în timpul fărâmiţării aşchiilor. Dacă introduceţi Q256 = 0, TNC retrage scula complet din gaură (la prescrierea de degajare), pentru fărâmiţarea aşchiilor. Interval de introducere de la 0,000 la 99999,999
- **Unghi pentru orientarea broşei** Q336 (valoare absolută): Unghiul la care TNC poziţionează scula înainte de a prelucra filetul. Aceasta vă permite să retrasaţi şanţurile filetului, dacă este necesar. Interval de introducere: de la -360,0000 la 360,0000
- **Factorul RPM pentru retragere** Q403: Factorul în funcţie de care TNC creşte viteza broşei – şi astfel şi viteza de avans pentru retragere – când se retrage din gaură. Interval de introducere de la 0,0001 la 10. Creştere maximă la viteza maximă din intervalul angrenajului activ.



Blocuri NC

26 CYCL DEF 209 FILETARE CU FĂRÂMIŢARE AŞCHII	
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q201=-20	;ADÂNCIME
Q239=+1	;PAS FILET
Q203=+25	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
Q204=50	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q257=5	;ADÂNCIME PENTRU FĂRÂMIŢARE AŞCHII
Q256=+25	;DISTANŢĂ PENTRU FĂRÂMIŢARE AŞCHII
Q336=50	;UNGHI BROŞĂ
Q403=1.5	;FACTOR RPM

4.4 FILETARE CU FĂRÂMIŢAREA AŞCHIILOR (Ciclul 209, DIN/ISO: G209)

Retragerea după o întrerupere de program

Retragere în modul Operare manuală

Puteţi întrerupe procesul de aşchiere a filetului prin apăsarea tastei NC Stop. În rândul de taste soft de sub ecran se afişează o tastă soft pentru retragerea sculei din filet. Când apăsaţi această tastă soft şi tasta NC Start, scula se retrage din gaură şi revine în punctul de pornire al prelucrării. Broşa se opreşte automat, iar TNC afişează un mesaj.

Retragerea în modurile Rulare program, Bloc unic sau Secvenţă integrală

Puteţi întrerupe procesul de aşchiere a filetului prin apăsarea tastei NC Stop şi apoi a tastei OPRIRE INTERNĂ. TNC afişează tasta soft **OPERARE MANUALĂ**. După apăsarea tastei **OPERARE MANUALĂ**, puteţi retrage scula pe axa broşei active. Pentru a relua prelucrarea după întrerupere, apăsaţi pe tasta soft **Reluare poziţie** şi pe NC Start. TNC deplasează scula înapoi la poziţia de pornire.

Când retrageţi scula, o puteţi deplasa în direcţiile pozitivă şi negativă ale axei sculei. Reţineţi acest lucru în timpul retragerii – pericol de coliziune!

4.5 Noţiuni fundamentale privind frezarea filetului

Premise

- Maşina unealtă trebuie să fie dotată cu sistem de răcire a broşei (agent de răcire/lubrifiere la o presiune de min. 30 bari şi aer comprimat la o presiune de min. 6 bari).
- Frezarea fileturilor cauzează de regulă deformări ale profilului fileturilor. Pentru a corecta acest efect, aveţi nevoie de valori de compensare specifice sculei, indicate în catalogul de scule sau disponibile la producătorul sculei. Programaţi compensarea cu valoarea delta pentru raza sculei **DR** în **TOOL CALL**.
- Ciclurile 262, 263, 264 şi 267 pot fi utilizate numai cu scule care se rotesc spre dreapta. Pentru Ciclul 256 puteţi utiliza scule care se rotesc spre dreapta şi stânga.
- Direcţia de lucru este determinată de următorii parametri de intrare: Semnul algebric Q239 (+ = filet spre dreapta / – = filet spre stânga) şi metoda de frezare Q351 (+1 = în sensul avansului / –1 = în sens contrar avansului). Tabelul de mai jos ilustrează relaţiile dintre parametrii de intrare individuali pentru sculele cu rotire spre dreapta.

Filet intern	**Pas**	**În sensul avansului / în sens contrar avansului**	**Direcţie de lucru**
Dreapta	+	+1(RL)	Z+
Stânga	–	–1(RR)	Z+
Dreapta	+	–1(RR)	Z–
Stânga	–	+1(RL)	Z–

Filet extern	**Pas**	**În sensul avansului/ În sens contrar avansului**	**Direcţie de lucru**
Dreapta	+	+1(RL)	Z–
Stânga	–	–1(RR)	Z–
Dreapta	+	–1(RR)	Z+
Stânga	–	+1(RL)	Z+

TNC raportează viteza de avans programată în timpul frezării de fileturi la muchia aşchietoare a sculei. Deoarece TNC afişează întotdeauna viteza de avans raportată la traseul vârfului sculei, valoarea afişată nu va corespunde cu valoarea programată.

Direcţia de prelucrare a filetului se modifică dacă executaţi un ciclu de frezare a unui filet în combinaţie cu Ciclul 8 IMAGINE ÎN OGLINDĂ pe o singură axă.

4.5 Noţiuni fundamentale privind frezarea filetului

Pericol de coliziune!

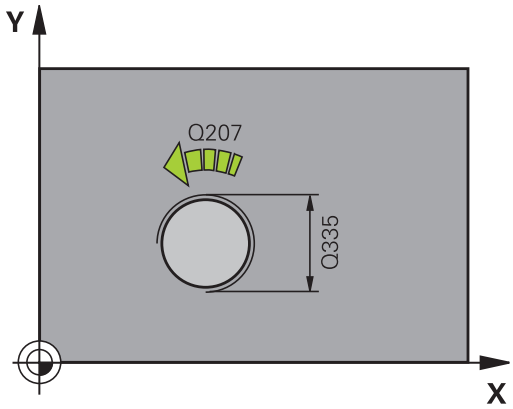
Programaţi de fiecare dată acelaşi semn algebric pentru avansuri: Ciclurile compromit câteva secvenţe de operare care sunt independente unele de altele. Ordinea de prioritate conform căreia este determinată direcţia de lucru este descrisă cu ciclurile individuale. De exemplu, dacă doriţi numai să repetaţi procesul de zencuire al unui ciclu, introduceţi 0 pentru adâncimea filetului. Direcţia de lucru va fi determinată din adâncimea de zencuire.

Procedura în cazul ruperii sculei

Dacă intervine o rupere a sculei în timpul tăierii filetului, opriţi rularea programului, treceţi în modul de operare Poziţionare cu MDI şi deplasaţi scula pe un traseu liniar la centrul găurii. Puteţi apoi să retrageţi scula pe axa de avans şi să o înlocuiţi.

4.6 FREZAREA FILETULUI (Ciclul 262, DIN/ISO: G262)

Rularea ciclului



1 TNC poziţionează scula pe axa sculei cu avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeţei piesei de prelucrat.
2 Scula se deplasează cu viteza de avans programată pentru prepoziţionare, la planul de pornire. Planul de pornire este derivat din semnul algebric al pasului de filet, metoda de frezare (în sensul avansului sau în sens contrar avansului) şi numărul de fileturi într-un pas.
3 Scula se deplasează apoi tangenţial pe un traseu elicoidal către diametrul mare al filetului. Înainte de apropierea elicoidală, este efectuată o mişcare de compensare a axei sculei, pentru a începe cu planul de pornire programat pentru traseul filetului.
4 În funcţie de setarea parametrului pentru numărul de fileturi, scula frezează filetul într-o singură mişcare elicoidală, în mai multe mişcări elicoidale decalate sau într-o mişcare elicoidală continuă.
5 După aceea, scula se îndepărtează de contur tangenţial şi revine la punctul de pornire din planul de lucru.
6 La sfârşitul ciclului, TNC retrage scula cu avans transversal rapid la prescrierea de degajare sau – dacă este programat – la a 2-a prescriere de degajare.

4.6 FREZAREA FILETULUI (Ciclul 262, DIN/ISO: G262)

Luaţi în considerare la programare:

Programaţi un bloc de poziţionare pentru punctul de pornire (centrul găurii) în planul de lucru cu compensare a razei **R0**.

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu „adâncime filet” determină direcţia de lucru.

Dacă programaţi filetul ADÂNCIME = 0, ciclul nu va fi executat.

Diametrul filetului este abordat în semicerc, dinspre centru. Este efectuată o deplasare de prepoziţionare în lateral dacă pasul diametrului sculei este de patru ori mai mic decât diametrul nominal al filetului.

Reţineţi că TNC face o mişcare de compensaţie pe axa sculei înainte de mişcarea de apropiere. Lungimea mişcării de compensaţie este de cel mult jumătate din pasul filetului. Asiguraţi-vă că este destul spaţiu în gaură!

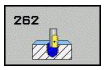
Dacă modificaţi adâncimea filetului, TNC modifică automat punctul de pornire pentru deplasarea elicoidală.

Pericol de coliziune!

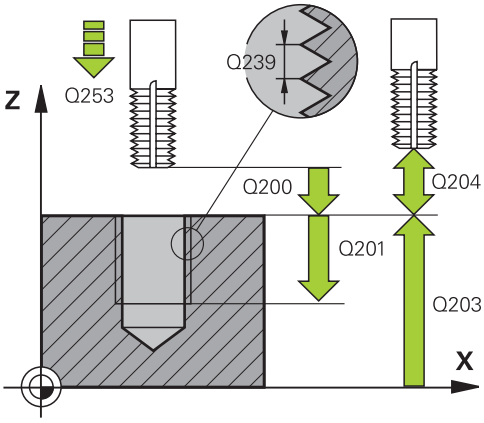
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

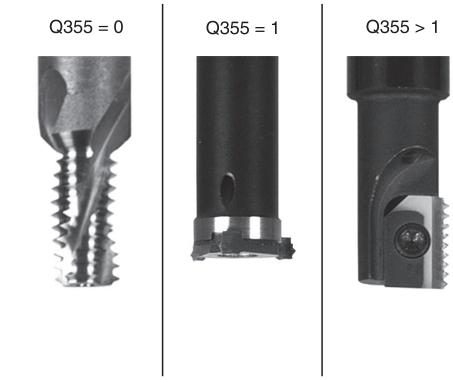
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

Parametrii ciclului



- **Diametrul nominal** Q335: Diametrul nominal al filetului. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Pas de filet** Q239: Pasul filetului. Semnul algebric face diferenţa între fileturile spre dreapta şi cele spre stânga:
  + = filet spre dreapta
  –= filet spre stânga.
  Interval de introducere: de la -99,9999 la 99,9999
- **Adâncimea filetului** Q201 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a filetului. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Fileturi per pas** Q355: Numărul de porniri ale filetului după care este decalată scula:
  0 = un elicoid pe adâncimea filetului
  1 = elicoid continuu pe lungimea completă a filetului
  >1 = trasee multiple ale elicoidului cu apropiere şi depărtare; între acestea, TNC setează scula la valoarea Q355 x pas. Interval de introducere: de la 0 la 99999
- **Viteza de avans pentru prepoziţionare** Q253: Viteza de avans transversal a sculei când se deplasează în şi afară din piesa de prelucrat, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **În sensul avansului sau în sens contrar avansului** Q351: Tipul operaţiei de frezare cu M3
  +1 = în sensul avansului
  –1 = în sens contrar avansului
- **Prescrierea de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999





Blocuri NC

25 CYCL DEF 262 FREZARE FILET	
Q335=10	;DIAMETRU NOMINAL
Q239=+1.5	;PAS FILET
Q201=-20	;ADÂNCIME FILET
Q355=0	;FILETURI PER PAS
Q253=750	;F PREPOZIŢIONARE
Q351=+1	;FREZARE ÎN SENSUL AVANSULUI SAU ÎN SENS CONTRAR AVANSULUI

- **A 2-a prescriere degajare** Q204 (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, în timpul frezării. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999 alternativ **FAUTO**
- **Viteză de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, în timpul apropierii. Dacă diametrele fileturilor sunt mici, puteţi reduce pericolul ruperii sculei aplicând o viteză de avans de apropiere redusă. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999 alternativ **FAUTO**

Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q203=+30	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
Q204=50	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q207=500	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE
Q512=0	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU APROPIERE

4.7 FREZAREA FILETULUI/ZENCUIREA (Ciclul 263, DIN/ISO: G263)

Rularea ciclului

1 TNC poziţionează scula pe axa sculei cu avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeţei piesei de prelucrat.

Zencuirea

2 Scula se deplasează cu viteza de avans pentru prepoziţionare la adâncimea de zencuire minus prescrierea de degajare, apoi cu viteza de avans pentru zencuire la adâncimea de zencuire.

3 Dacă a fost introdusă o degajare de siguranţă faţă de margine, TNC poziţionează imediat scula cu viteza de avans pentru prepoziţionare la adâncimea de zencuire.

4 Apoi, în funcţie de spaţiul disponibil, TNC efectuează o apropiere tangenţială către diametrul primitiv, fie tangenţial dinspre centru, fie cu o deplasare de prepoziţionare în margine, şi urmează un traseu circular.

Zencuirea frontală

5 Scula se deplasează cu viteza de avans pentru prepoziţionare la adâncimea de zencuire frontală.

6 TNC poziţionează scula fără compensare de la centru, pe un semicerc, până la decalajul din faţă, iar apoi urmează un traseu circular cu viteza de avans pentru zencuire.

7 Scula se deplasează apoi, în semicerc, către centrul găurii.

Frezarea filetului

8 TNC deplasează scula cu viteza de avans programată pentru prepoziţionare, la planul de pornire pentru filet. Planul de pornire este determinat din pasul filetului şi tipul de frezare (în sensul avansului sau în sens contrar avansului).

9 Apoi, scula se deplasează tangenţial pe un traseu elicoidal către diametrul filetului şi frezează filetul cu o mişcare elicoidală de 360°.

10 După aceea, scula se îndepărtează de contur tangenţial şi revine la punctul de pornire din planul de lucru.

11 La sfârşitul ciclului, TNC retrage scula cu avans transversal rapid la prescrierea de degajare sau – dacă este programat – la a 2-a prescriere de degajare.

4.7 FREZAREA FILETULUI/ZENCUIREA (Ciclul 263, DIN/ISO: G263)

Luaţi în considerare la programare:

Programaţi un bloc de poziţionare pentru punctul de pornire (centrul găurii) în planul de lucru cu compensare a razei **R0**.

Semnul algebric al parametrilor de ciclu adâncime a filetului, de adâncime la zencuire sau de adâncime de scufundare frontală determină direcţia de lucru. Direcţia de lucru este definită în următoarea secvenţă:
1. Adâncime filet
2. Adâncime zencuire
3. Adâncime frontală

Dacă programaţi un parametru de adâncime cu 0, TNC nu va executa acel pas.

Dacă doriţi să zencuiţi partea frontală, definiţi adâncimea de zencuire cu 0.

Programaţi adâncimea filetului ca o valoare mai mică decât adâncimea de zencuire, cu cel puţin o treime a pasului de filet.

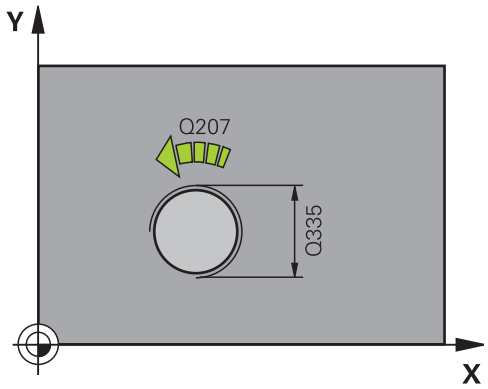
Pericol de coliziune!

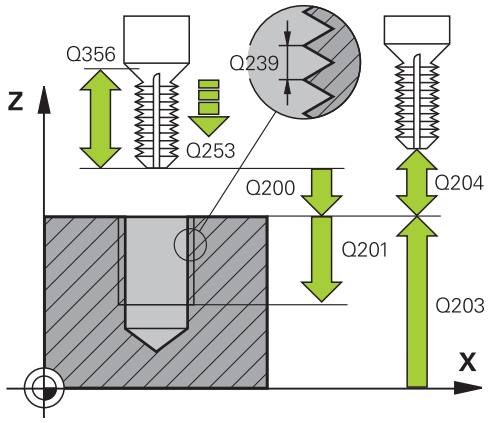
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

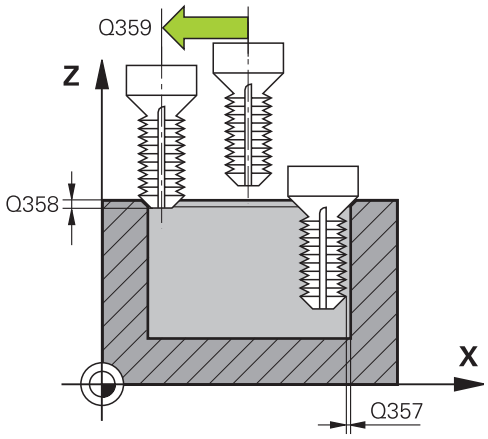
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

Parametrii ciclului

- **Diametrul nominal** Q335: Diametrul nominal al filetului. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Pas de filet** Q239: Pasul filetului. Semnul algebric face diferenţa între fileturile spre dreapta şi cele spre stânga:
  + = filet spre dreapta
  –= filet spre stânga.
  Interval de introducere: de la -99,9999 la 99,9999
- **Adâncimea filetului** Q201 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a filetului. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Adâncime zencuire** Q356 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa superioară a piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru prepoziţionare** Q253: Viteza de avans transversal a sculei când se deplasează în şi afară din piesa de prelucrat, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **În sensul avansului sau în sens contrar avansului** Q351: Tipul operaţiei de frezare cu M3
  +1 = în sensul avansului
  –1 = în sens contrar avansului
- **Prescrierea de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Prescriere de degajare pe margine** Q357 (valoare incrementală): Distanţa dintre dintele sculei şi peretele găurii. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Adâncime frontală** Q358 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa superioară a piesei de prelucrat pentru zencuire la partea frontală a sculei. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Deplasare frontală zencuire** Q359 (valoare incrementală): Distanţa cu care TNC deplasează centrul sculei de la centrul găurii. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999







- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere degajare** Q204 (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru zencuire** Q254: Viteza de parcurgere a sculei în timpul zencuirii în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Viteză de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, în timpul frezării. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999 alternativ **FAUTO**
- **Viteză de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, în timpul apropierii. Dacă diametrele fileturilor sunt mici, puteţi reduce pericolul ruperii sculei aplicând o viteză de avans de apropiere redusă. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999 alternativ **FAUTO**

Blocuri NC

```
25 CYCL DEF 263 FREZARE FILET/
    ZENCUIRE CONICĂ
    Q335=10    ;DIAMETRU NOMINAL
    Q239=+1,5  ;PAS FILET
    Q201=-16   ;ADÂNCIME FILET
    Q356=-20   ;ADÂNCIME ZENCUIRE
               CONICĂ
    Q253=750   ;F PREPOZIŢIONARE
    Q351=+1    ;FREZARE ÎN SENSUL
               AVANSULUI SAU ÎN SENS
               CONTRAR AVANSULUI
    Q200=2     ;PRESCRIERE DE
               DEGAJARE
    Q357=0,2   ;DEGAJARE ÎN LATERAL
    Q358=+0    ;ADÂNCIME FRONTALĂ
    Q359=+0    ;DECALAJ FRONTAL
    Q203=+30   ;COORDONATĂ DE
               SUPRAFAŢĂ
    Q204=50    ;A DOUA PRESCRIERE
               DE DEGAJARE
    Q254=150   ;F ZENCUIRE
               CILINDRICĂ
    Q207=500   ;VITEZĂ DE AVANS
               PENTRU FREZARE
    Q512=0     ;VITEZĂ DE AVANS
               PENTRU APROPIERE
```

4.8 GĂURIREA/FREZAREA FILETULUI (Ciclul 264, DIN/ISO: G264)

Rularea ciclului

1 TNC poziţionează scula pe axa sculei cu avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeţei piesei de prelucrat.

Găurire

2 Scula găureşte până la prima adâncime de pătrundere cu viteza de avans programată pentru pătrundere.

3 Dacă aţi programat fărâmiţarea aşchiilor, scula se retrage apoi cu valoarea de retragere introdusă. Dacă operaţi fără fărâmiţare a aşchiilor, scula este deplasată cu avans transversal rapid la prescrierea de degajare, iar apoi cu **FMAX** la poziţia de pornire introdusă, deasupra primei adâncimi de pătrundere.

4 Scula avansează apoi cu alt avans, cu viteza de avans programată.

5 TNC repetă acest proces (2 - 4) până când este atinsă adâncimea totală programată a găurii.

Zencuirea frontală

6 Scula se deplasează cu viteza de avans pentru prepoziţionare la adâncimea de zencuire frontală.

7 TNC poziţionează scula fără compensare de la centru, pe un semicerc, până la decalajul din faţă, iar apoi urmează un traseu circular cu viteza de avans pentru zencuire.

8 Scula se deplasează apoi, în semicerc, către centrul găurii.

Frezarea filetului

9 TNC deplasează scula cu viteza de avans programată pentru prepoziţionare, la planul de pornire pentru filet. Planul de pornire este determinat din pasul filetului şi tipul de frezare (în sensul avansului sau în sens contrar avansului).

10 Apoi, scula se deplasează tangenţial pe un traseu elicoidal către diametrul filetului şi frezează filetul cu o mişcare elicoidală de 360°.

11 După aceea, scula se îndepărtează de contur tangenţial şi revine la punctul de pornire din planul de lucru.

12 La sfârşitul ciclului, TNC retrage scula cu avans transversal rapid la prescrierea de degajare sau – dacă este programat – la a 2-a prescriere de degajare.

4.8 GĂURIREA/FREZAREA FILETULUI (Ciclul 264, DIN/ISO: G264)

Luaţi în considerare la programare:

Programaţi un bloc de poziţionare pentru punctul de pornire (centrul găurii) în planul de lucru cu compensare a razei **R0**.

Semnul algebric al parametrilor de ciclu adâncime a filetului, de adâncime la zencuire sau de adâncime de scufundare frontală determină direcţia de lucru. Direcţia de lucru este definită în următoarea secvenţă:
1. Adâncime filet
2. Adâncime zencuire
3. Adâncime frontală

Dacă programaţi un parametru de adâncime cu 0, TNC nu va executa acel pas.

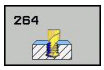
Programaţi adâncimea filetului ca o valoare mai mică decât adâncimea totală a găurii, cu cel puţin o treime a pasului de filet.

Pericol de coliziune!

Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

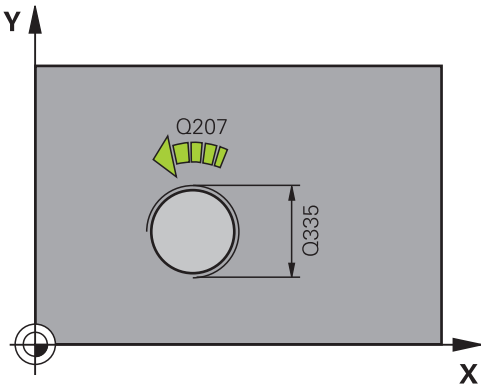
Parametrii ciclului

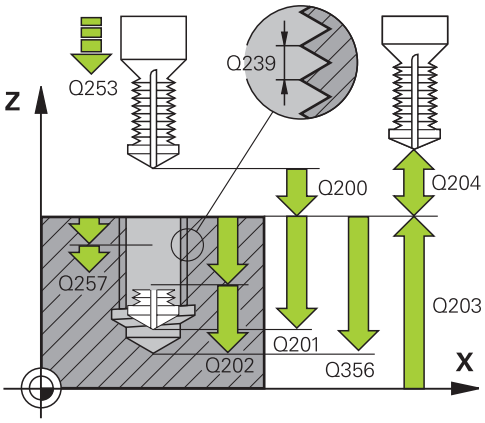


- **Diametrul nominal** Q335: Diametrul nominal al filetului. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Pas de filet** Q239: Pasul filetului. Semnul algebric face diferenţa între fileturile spre dreapta şi cele spre stânga:
  + = filet spre dreapta
  –= filet spre stânga.
  Interval de introducere: de la -99,9999 la 99,9999
- **Adâncimea filetului** Q201 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a filetului. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Adâncime totală gaură** Q356 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a găurii. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru prepoziţionare** Q253: Viteza de avans transversal a sculei când se deplasează în şi afară din piesa de prelucrat, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **În sensul avansului sau în sens contrar avansului** Q351: Tipul operaţiei de frezare cu M3
  +1 = în sensul avansului
  –1 = în sens contrar avansului
- **Adâncimea de pătrundere** Q202 (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Adâncimea nu trebuie să fie un multiplu al adâncimii de pătrundere. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999

TNC va deplasa scula la adâncime dintr-o mişcare dacă:

- adâncimea de pătrundere este egală cu adâncimea
- adâncimea de pătrundere este mai mare decât adâncimea





Blocuri NC

```
25 CYCL DEF 264 GĂURIRE/FREZARE
    FILET
    Q335=10    ;DIAMETRU NOMINAL
    Q239=+1.5  ;PAS FILET
    Q201=-16   ;ADÂNCIME FILET
    Q356=-20   ;ADÂNCIME TOTALĂ
               GAURĂ
```

- **Distanţa superioară de oprire în avans** Q258 (valoare incrementală): Prescrierea de degajare pentru poziţionarea cu avans transversal rapid, când TNC deplasează scula din nou la adâncimea de pătrundere curentă, după retragerea din gaură; valoarea pentru prima adâncime de pătrundere. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Adâncimea de avans pentru fărâmiţare aşchii** Q257 (valoare incrementală): Adâncimea la care TNC efectuează fărâmiţarea aşchiilor. Aşchiile nu sunt fărâmiţate dacă este introdusă valoarea 0. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Viteză de retragere pentru fărâmiţare aşchii** Q256 (valoare incrementală): Valoarea cu care TNC retrage scula în timpul fărâmiţării aşchiilor. Interval de introducere de la 0,000 la 99999,999
- **Adâncime frontală** Q358 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa superioară a piesei de prelucrat pentru zencuire la partea frontală a sculei. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Deplasare frontală zencuire** Q359 (valoare incrementală): Distanţa cu care TNC deplasează centrul sculei de la centrul găurii. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere degajare** Q204 (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de avans transversal a sculei în timpul deplasării în piesa de prelucrat, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Viteză de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, în timpul frezării. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999 alternativ **FAUTO**
- **Viteză de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, în timpul apropierii. Dacă diametrele fileturilor sunt mici, puteţi reduce pericolul ruperii sculei aplicând o viteză de avans de apropiere redusă. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999 alternativ **FAUTO**

Q253=750	;F PREPOZIŢIONARE
Q351=+1	;FREZARE ÎN SENSUL AVANSULUI SAU ÎN SENS CONTRAR AVANSULUI
Q202=5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
Q258=0.2	;DIST. OPRIRE ÎN AVANS
Q257=5	;ADÂNCIME PENTRU FĂRÂMIŢARE AŞCHII
Q256=0.2	;DISTANŢĂ PENTRU FĂRÂMIŢARE AŞCHII
Q358=+0	;ADÂNCIME FRONTALĂ
Q359=+0	;DECALAJ FRONTAL
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q203=+30	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
Q204=50	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q206=150	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q207=500	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE
Q512=0	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU APROPIERE

4.9 GĂURIREA/FREZAREA ELICOIDALĂ A FILETULUI (Ciclul 265, DIN/ISO: G265)

Rularea ciclului

1 TNC poziţionează scula pe axa sculei cu avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeţei piesei de prelucrat.

Zencuirea frontală

2 Dacă zencuirea se efectuează înainte de frezarea filetului, scula se deplasează cu viteza de avans pentru zencuire, la adâncimea de scufundare frontală. Dacă zencuirea se efectuează după frezarea filetului, TNC mută scula la adâncimea de zencuire, la viteza de avans pentru prepoziţionare.

3 TNC poziţionează scula fără compensare de la centru, pe un semicerc, până la decalajul din faţă, iar apoi urmează un traseu circular cu viteza de avans pentru zencuire.

4 Scula se deplasează apoi, în semicerc, către centrul găurii.

Frezarea filetului

5 Scula se deplasează cu viteza de avans programată pentru prepoziţionare, la planul de pornire pentru filet.

6 Scula se apropie apoi tangenţial de diametrul filetului într-o mişcare elicoidală.

7 Scula se deplasează pe un traseu descendent elicoidal continuu, până atinge adâncimea filetului.

8 După aceea, scula se îndepărtează de contur tangenţial şi revine la punctul de pornire din planul de lucru.

9 La sfârşitul ciclului, TNC retrage scula cu avans transversal rapid la prescrierea de degajare sau – dacă este programat – la a 2-a prescriere de degajare.

4.9 GĂURIREA/FREZAREA ELICOIDALĂ A FILETULUI (Ciclul 265, DIN/ ISO: G265)

Luaţi în considerare la programare:

Programaţi un bloc de poziţionare pentru punctul de pornire (centrul găurii) în planul de lucru cu compensare a razei **R0**.

Semnul algebric al parametrilor de ciclu adâncime a filetului sau adâncime de scufundare frontală determină direcţia de lucru. Direcţia de lucru este definită în următoarea secvenţă:
1. Adâncime filet
2. Adâncime frontală

Dacă programaţi un parametru de adâncime cu 0, TNC nu va executa acel pas.

Dacă modificaţi adâncimea filetului, TNC modifică automat punctul de pornire pentru deplasarea elicoidală.

Tipul de frezare (în sens contrar avansului/în sensul avansului) este determinat de filet (spre dreapta/spre stânga) şi de direcţia de rotaţie a sculei, deoarece se poate lucra numai în direcţia de lucru a sculei.

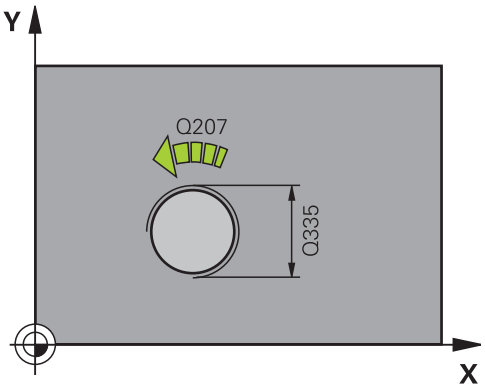
Pericol de coliziune!

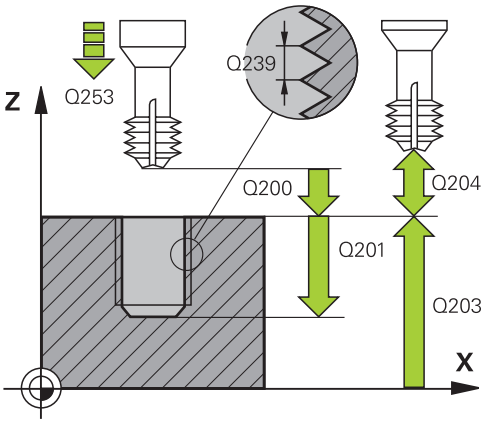
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

Parametrii ciclului

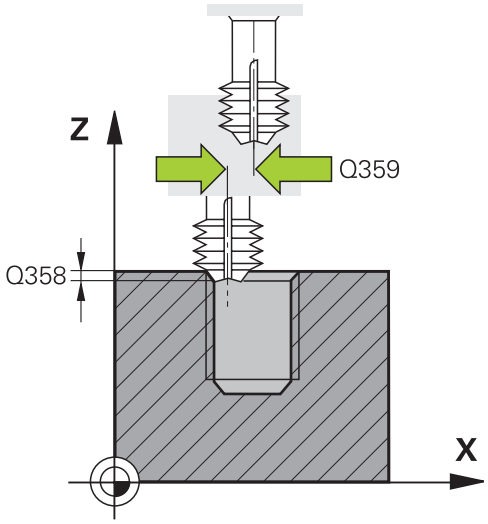
- **Diametrul nominal** Q335: Diametrul nominal al filetului. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Pas de filet** Q239: Pasul filetului. Semnul algebric face diferenţa între fileturile spre dreapta şi cele spre stânga:
  + = filet spre dreapta
  –= filet spre stânga.
  Interval de introducere: de la -99,9999 la 99,9999
- **Adâncimea filetului** Q201 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a filetului. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru prepoziţionare** Q253: Viteza de avans transversal a sculei când se deplasează în şi afară din piesa de prelucrat, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Adâncime frontală** Q358 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa superioară a piesei de prelucrat pentru zencuire la partea frontală a sculei. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Deplasare frontală zencuire** Q359 (valoare incrementală): Distanţa cu care TNC deplasează centrul sculei de la centrul găurii. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Zencuire** Q360: Rularea şanfrenului
  0 = înainte de frezarea filetului
  1 = după frezarea filetului
- **Prescrierea de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999





4.9 GĂURIREA/FREZAREA ELICOIDALĂ A FILETULUI (Ciclul 265, DIN/ ISO: G265)

- **A 2-a prescriere degajare** Q204 (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru zencuire** Q254: Viteza de parcurgere a sculei în timpul zencuirii în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Viteză de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, în timpul frezării. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999 alternativ **FAUTO**



Blocuri NC

```
25 CYCL DEF 265 GĂURIRE/FREZARE
    ELICOIDALĂ FILET
    Q335=10    ;DIAMETRU NOMINAL
    Q239=+1.5  ;PAS FILET
    Q201=-16   ;ADÂNCIME FILET
    Q253=750   ;F PREPOZIŢIONARE
    Q358=+0    ;ADÂNCIME FRONTALĂ
    Q359=+0    ;DECALAJ FRONTAL
    Q360=0     ;ZENCUIRE
    Q200=2     ;PRESCRIERE DE
               DEGAJARE
    Q203=+30   ;COORDONATĂ DE
               SUPRAFAŢĂ
    Q204=50    ;A 2-A PRESCRIERE DE
               DEGAJARE
    Q254=150   ;F LAMARE CAPĂT
               INFERIOR
    Q207=500   ;VITEZĂ DE AVANS
               PENTRU FREZARE
```

4.10 FREZAREA FILETULUI EXTERIOR (Ciclul 267, DIN/ISO: G267)

Rularea ciclului

1 TNC poziţionează scula pe axa sculei cu avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeţei piesei de prelucrat.

Zencuirea frontală

2 TNC deplasează pe axa de referinţă a planului de lucru de la centrul ştiftului la punctul de pornire pentru zencuirea frontală. Poziţia punctului de pornire este determinată de raza filetului, raza sculei şi de pas.

3 Scula se deplasează cu viteza de avans pentru prepoziţionare la adâncimea de zencuire frontală.

4 TNC poziţionează scula fără compensare de la centru, pe un semicerc, până la decalajul din faţă, iar apoi urmează un traseu circular cu viteza de avans pentru zencuire.

5 Scula se deplasează apoi, în semicerc, către punctul de pornire.

Frezarea filetului

6 TNC poziţionează scula în punctul de pornire dacă nu a existat nicio zencuire anterioară frontală. Punctul de pornire pentru frezarea filetului = punctul de pornire pentru zencuirea frontală.

7 Scula se deplasează cu viteza de avans programată pentru prepoziţionare, la planul de pornire. Planul de pornire este derivat din semnul algebric al pasului de filet, metoda de frezare (în sensul avansului sau în sens contrar avansului) şi numărul de fileturi într-un pas.

8 Scula se apropie apoi tangenţial de diametrul filetului într-o mişcare elicoidală.

9 În funcţie de setarea parametrului pentru numărul de fileturi, scula frezează filetul într-o singură mişcare elicoidală, în mai multe mişcări elicoidale decalate sau într-o mişcare elicoidală continuă.

10 După aceea, scula se îndepărtează de contur tangenţial şi revine la punctul de pornire din planul de lucru.

11 La sfârşitul ciclului, TNC retrage scula cu avans transversal rapid la prescrierea de degajare sau – dacă este programat – la a 2-a prescriere de degajare.

4.10 FREZAREA FILETULUI EXTERIOR (Ciclul 267, DIN/ISO: G267)

Luaţi în considerare la programare:

Programaţi un bloc de poziţionare pentru punctul de pornire (centrul ştiftului) în planul de lucru cu compensare a razei**R0**.

Decalajul necesar înainte de zencuirea frontală trebuie să fie determinat anterior. Trebuie să introduceţi valoarea de la centrul ştiftului la centrul sculei (valoare necorectată).

Semnul algebric al parametrilor de ciclu adâncime a filetului sau adâncime de scufundare frontală determină direcţia de lucru. Direcţia de lucru este definită în următoarea secvenţă:
1. Adâncime filet
2. Adâncime frontală

Dacă programaţi un parametru de adâncime cu 0, TNC nu va executa acel pas.

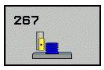
Semnul algebric pentru parametrul de ciclu „adâncime filet” determină direcţia de lucru.

Pericol de coliziune!

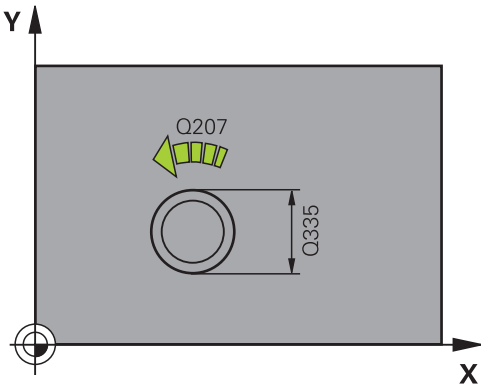
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

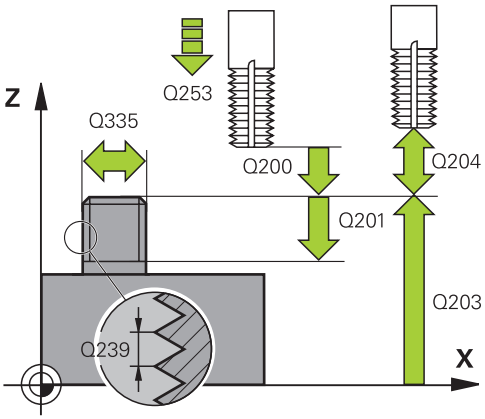
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

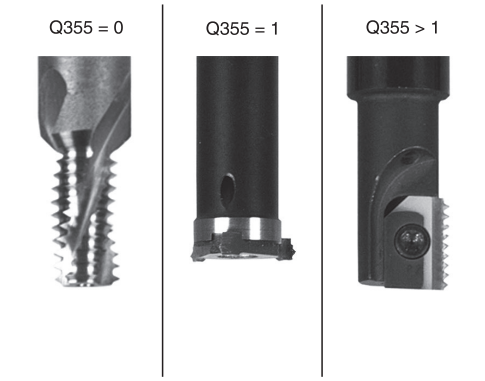
Parametrii ciclului



- **Diametrul nominal** Q335: Diametrul nominal al filetului. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Pas de filet** Q239: Pasul filetului. Semnul algebric face diferenţa între fileturile spre dreapta şi cele spre stânga:
  + = filet spre dreapta
  –= filet spre stânga.
  Interval de introducere: de la -99,9999 la 99,9999
- **Adâncimea filetului** Q201 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a filetului. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Fileturi per pas** Q355: Numărul de porniri ale filetului după care este decalată scula:
  0 = un elicoid pe adâncimea filetului
  1 = elicoid continuu pe lungimea completă a filetului
  >1 = trasee multiple ale elicoidului cu apropiere şi depărtare; între acestea, TNC setează scula la valoarea Q355 x pas. Interval de introducere: de la 0 la 99999
- **Viteza de avans pentru prepoziţionare** Q253: Viteza de avans transversal a sculei când se deplasează în şi afară din piesa de prelucrat, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **În sensul avansului sau în sens contrar avansului** Q351: Tipul operaţiei de frezare cu M3
  +1 = în sensul avansului
  –1 = în sens contrar avansului
- **Prescrierea de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Adâncime frontală** Q358 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa superioară a piesei de prelucrat pentru zencuire la partea frontală a sculei. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Deplasare frontală zencuire** Q359 (valoare incrementală): Distanţa cu care TNC deplasează centrul sculei de la centrul găurii. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999







Blocuri NC

```
25 CYCL DEF 267 FREZARE FILET
    EXTERIOR
    Q335=10     ;DIAMETRU NOMINAL
    Q239=+1.5   ;PAS FILET
    Q201=-20    ;ADÂNCIME FILET
    Q355=0      ;FILETURI PER PAS
```

- **A 2-a prescriere degajare** Q204 (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru zencuire** Q254: Viteza de parcurgere a sculei în timpul zencuirii în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Viteză de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, în timpul frezării. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999 alternativ **FAUTO**
- **Viteză de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, în timpul apropierii. Dacă diametrele fileturilor sunt mici, puteţi reduce pericolul ruperii sculei aplicând o viteză de avans de apropiere redusă. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999 alternativ **FAUTO**

Q253=750	;F PREPOZIŢIONARE
Q351=+1	;FREZARE ÎN SENSUL AVANSULUI SAU ÎN SENS CONTRAR AVANSULUI
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q358=+0	;ADÂNCIME FRONTALĂ
Q359=+0	;DECALAJ FRONTAL
Q203=+30	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
Q204=50	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q254=150	;F LAMARE CAPĂT INFERIOR
Q207=500	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE
Q512=0	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU APROPIERE

4.11 Exemple de programare

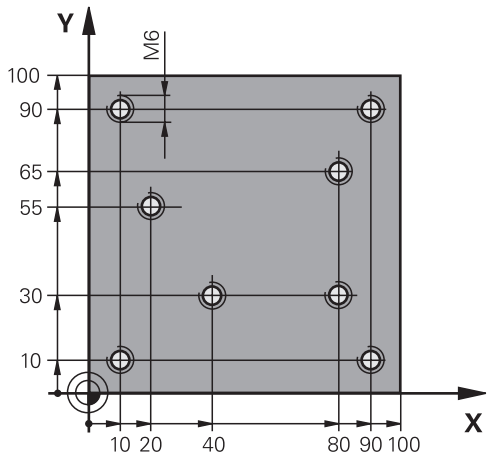
Exemplu: Frezare filet

Coordonatele găurii de burghiu sunt stocate în tabelul de puncte TAB1.PNT şi sunt apelate de TNC cu opţiunea **CYCL CALL PAT**.

Razele sculelor sunt selectate astfel încât toţi paşii de lucru să poată fi văzuţi în graficele test.

Secvenţă de program

- Centrarea
- Găurirea
- Filetarea



0 BEGIN PGM 1 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 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Apelare sculă: burghiu centrare
4 L Z+10 R0 F5000	Deplasarea sculei la înălţimea de degajare (introduceţi o valoare pentru F): poziţiile TNC la înălţimea de degajare după fiecare ciclu
5 SEL PATTERN "TAB1"	Definirea tabelului de puncte
6 CYCL DEF 240 CENTRARE	Definire ciclu: CENTRARE
Q200=2 ;DIST. DE SIGURANTA	
Q343=1 ;SELECT. DIAM./ADANC.	
Q201=-3,5 ;ADANCIME	
Q344=-7 ;DIAMETRU	
Q206=150 ;VIT. AVANS PLONJARE	
Q211=0 ;TEMPOR. LA ADANCIME	
Q203=+0 ;COORDONATA SUPRAFATA	aici trebuie introdus 0, aplicat după cum este definit în tabelul de puncte
Q204=0 ;DIST. DE SIGURANTA 2	Aici trebuie introdus 0, aplicat după cum este definit în tabelul de puncte
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Apelarea ciclului în conexiune cu tabelul de puncte TAB1.PNT, viteza de avans dintre puncte: 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Retragere sculă, schimbare sculă
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Apelare sculă: găurire
13 L Z+10 R0 F5000	Deplasare sculă la înălţimea de degajare (introduceţi o valoare pentru F)
14 CYCL DEF 200 GAURIRE	Definire ciclu: găurire
Q200=2 ;DIST. DE SIGURANTA	
Q201=-25 ;ADANCIME	
Q206=150 ;VIT. AVANS PLONJARE	

Q202=5	;ADANCIME PLONJARE	
Q210=0	;TEMPOR. PARTEA SUP.	
Q203=+0	;COORDONATA SUPRAFATA	Aici trebuie introdus 0, aplicat după cum este definit în tabelul de puncte
Q204=0	;DIST. DE SIGURANTA 2	Aici trebuie introdus 0, aplicat după cum este definit în tabelul de puncte
Q211=0.2	;TEMPOR. LA ADANCIME	
Q395=0	;REFERINCA ADANCIME	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3		Apelare ciclu în conexiune cu tabelul de puncte TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6		Retragere sculă, schimbare sculă
17 TOOL CALL 3 Z S200		Apelare sculă: găurire
18 L Z+50 R0 FMAX		Deplasare sculă la înălţimea de degajare
19 CYCL DEF 206 FILETARE		Definiţie ciclu pentru filetare
Q200=2	;DIST. DE SIGURANTA	
Q201=-25	;ADANCIME FILET	
Q206=150	;VIT. AVANS PLONJARE	
Q211=0	;TEMPOR. LA ADANCIME	
Q203=+0	;COORDONATA SUPRAFATA	Aici trebuie introdus 0, aplicat după cum este definit în tabelul de puncte
Q204=0	;DIST. DE SIGURANTA 2	Aici trebuie introdus 0, aplicat după cum este definit în tabelul de puncte
20 CYCL CALL PAT F5000 M3		Apelare ciclu în conexiune cu tabelul de puncte TAB1.PNT
21 L Z+100 R0 FMAX M2		Retragere sculă, terminare program
22 END PGM 1 MM		

Tabel de puncte TAB1.PNT

TAB1. PNT MM
NR X Y Z
0 +10 +10 +0
1 +40 +30 +0
2 +90 +10 +0
3 +80 +30 +0
4 +80 +65 +0
5 +90 +90 +0
6 +10 +90 +0
7 +20 +55 +0
[END]

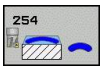
5

Cicluri fixe: Frezarea buzunarului / frezarea ştiftului / frezarea canalului

5.1 Noţiuni fundamentale

Prezentare generală

TNC oferă următoarele cicluri pentru prelucrarea buzunarelor, prelucrarea ştifturilor şi a canalelor:

Ciclu	Tastă soft	Pagină
251 BUZUNAR RECTANGULAR Ciclu de degroşare/finisare cu selecţie a operaţiei de prelucrare şi pătrundere elicoidală		141
252 BUZUNAR CIRCULAR Ciclu de degroşare/finisare cu selecţie a operaţiei de prelucrare şi pătrundere elicoidală		146
253 FREZARE CANAL Ciclu de degroşare/finisare cu selecţie a operaţiei de prelucrare şi pătrundere rectilinie alternativă		150
254 CANAL CIRCULAR Ciclu de degroşare/finisare cu selecţie a operaţiei de prelucrare şi pătrundere rectilinie alternativă		154
256 ŞTIFT RECTANGULAR Ciclu de degroşare/finisare cu pas, dacă sunt necesare mai multe treceri		159
257 ŞTIFT CIRCULAR Ciclu de degroşare/finisare cu pas, dacă sunt necesare mai multe treceri		163

5.2 BUZUNARUL RECTANGULAR (Ciclul 251, DIN/ISO: G251)

Rularea ciclului

Utilizaţi Ciclul 251 BUZUNAR RECTANGULAR pentru a prelucra complet buzunare rectangulare. În funcţie de parametrii ciclului, sunt disponibile următoarele alternative de prelucrare:

- Prelucrare completă: Degroşare, finisare în profunzime, finisare laterală
- Numai degroşare
- Numai finisare în profunzime şi finisare laterală
- Numai finisare în profunzime
- Numai finisare laterală

Degroşarea

1 Scula pătrunde piesa de prelucrat în centrul buzunarului şi avansează la prima adâncime de pătrundere. Specificaţi strategia de pătrundere cu parametrul Q366.

2 TNC degroşează buzunarul dinspre interior înspre exterior, luând în calcul factorul de suprapunere (parametrul Q370) şi toleranţa de finisare (parametrii Q368 şi Q369).

3 La finalul operaţiei de degroşare, TNC îndepărtează scula tangenţial de peretele buzunarului, apoi se deplasează cu prescrierea de degajare peste adâncimea de pătrundere curentă şi revine de acolo cu avans transversal rapid la centrul buzunarului.

4 Acest proces este repetat până se atinge adâncimea programată a buzunarului.

Finisarea

5 Dacă sunt definite toleranţele de finisare, scula pătrunde piesa de prelucrat în centrul buzunarului şi se deplasează la adâncimea de pătrundere pentru finisare. TNC finisează mai întâi pereţii buzunarului, cu mai multe avansări dacă este specificat. Peretele buzunarului este abordat tangenţial.

6 Apoi TNC finisează baza buzunarului din interior înspre exterior. Baza buzunarului este abordată tangenţial.

Luaţi în considerare la programare:

Cu un tabel de scule inactive, trebuie să pătrundeţi întotdeauna vertical (Q366=0) deoarece nu puteţi defini un unghi de pătrundere.

Prepoziţionaţi scula în planul de prelucrare în poziţia de pornire cu compensarea razei **R0**. Reţineţi parametrul Q367 (poziţie).

TNC prepoziţionează automat scula pe axa sculei. Notaţi **a doua** prescriere de degajare Q204.

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu ADÂNCIME determină direcţia de lucru. Dacă programaţi ADÂNCIME=0, ciclul nu va fi executat.

La finalul ciclului, TNC retrage scula la poziţia de pornire.

La finalul operaţiei de degroşare, TNC poziţionează scula înapoi la centrul buzunarului, cu avans transversal rapid. Scula se află deasupra adâncimii curente de ciocănire cu prescrierea de degajare. Introduceţi prescrierea de degajare astfel încât scula să nu se poată bloca din cauza aşchiilor.

TNC emite un mesaj de eroare în timpul pătrunderii elicoidale dacă diametrul calculat intern al helixului este mai mic decât de două ori diametrul sculei. Dacă folosiţi o sculă cu aşchiere pe centru, puteţi dezactiva această funcţie de monitorizare prin intermediul parametrului **suppressPlungeErr** al maşinii.

TNC reduce adâncimea pasului la lungimea sculei LCUTS definită în tabelul de scule, dacă lungimea sculei este mai mică decât adâncimea pasului Q202 programată în ciclu.

Pericol de coliziune!

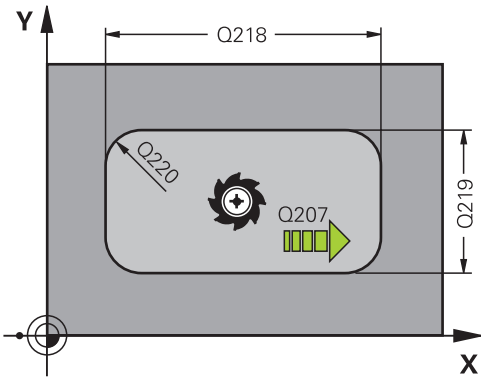
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

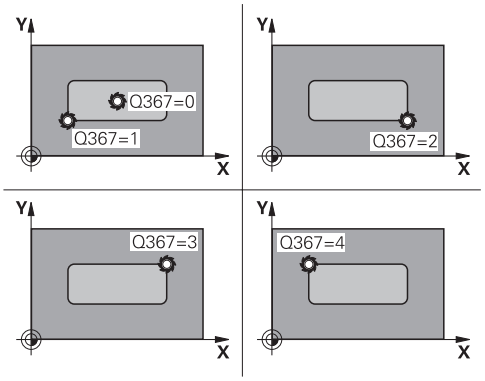
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

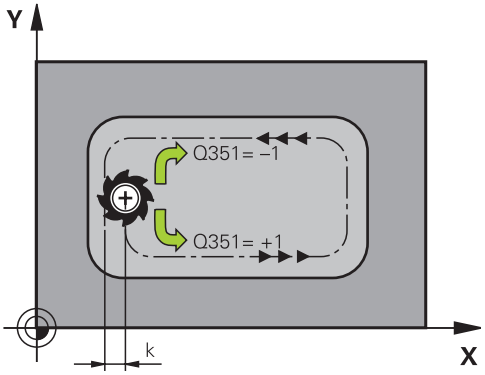
Dacă apelaţi ciclul cu operaţia de prelucrare 2 (numai finisare), TNC poziţionează scula în centrul buzunarului cu traversare rapidă la prima adâncime de pătrundere.

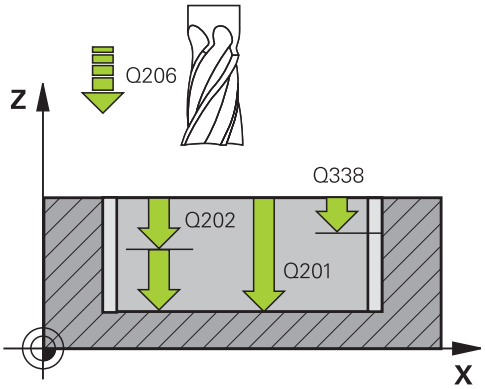
Parametrii ciclului

- **Operaţia de prelucrare (0/1/2)** Q215: Definirea operaţiei de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare
  Finisarea laterală şi finisarea în profunzime pot fi operate doar după definirea toleranţei specifice (Q368, Q369)
- **Lungimea primei laturi** Q218 (valoare incrementală): Lungimea buzunarului, paralel cu axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Lungimea laturii 2** Q219 (valoare incrementală): Lungime buzunar, paralel cu axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Raza colţului** Q220: Raza colţului buzunarului. Dacă aţi introdus 0 aici, TNC presupune că raza colţului este egală cu raza sculei. Interval de intrare: de la 0 la 99999,9999
- **Toleranţa de finisare pentru latură** Q368 (valoare incrementală): Toleranţa de finisare în planul de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Unghiul de rotaţie** Q224 (valoare absolută): Unghiul după care este rotit întregul model de prelucrare. Centrul de rotaţie este poziţia la care se află scula când se apelează ciclul. Interval de introducere: de la -360,0000 la 360,0000
- **Poziţia buzunarului** Q367: Poziţia buzunarului în raport cu poziţia sculei în momentul apelării ciclului:
  0: Poziţia sculei = centrul buzunarului
  1: Poziţia sculei = colţul stânga jos
  2: Poziţia sculei = colţul dreapta jos
  3: Poziţia sculei = colţul dreapta sus
  4: Poziţia sculei = colţul stânga sus
- **Viteza de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **În sensul avansului sau în sens contrar avansului** Q351: Tipul operaţiei de frezare cu M3
  +1 = în sensul avansului
  -1 = în sens contrar avansului
  PREDEF: TNC utilizează valoarea din blocul GLOBAL DEF
- **Adâncime** Q201 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a buzunarului. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Adâncimea de pătrundere** Q202 (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Introduceţi o valoare mai mare de 0. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999

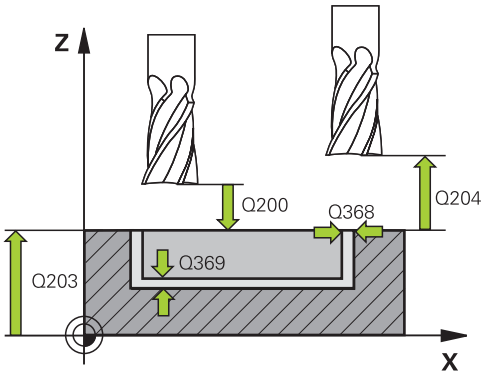








- **Toleranţa de finisare pentru bază** Q369 (valoare incrementală): Toleranţa de finisare în axa sculei. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de deplasare a sculei în timpul atingerii adâncimii, în mm/min. Interval de intrare: de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Avans pentru finisare** Q338 (valoare incrementală): Avans per tăiere. Q338=0: Finisare cu un avans. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999



- **Distanţă de siguranţă** Q200 (incremental): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Distanţă de siguranţă 2** Q204 (incremental): Coordonata axă arbore pentru care nu poate să aibă loc nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (dispozitivul de prindere). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Factor suprapunere traseu** Q370: Q370 x raza sculei = factorul de pas lateral k. Interval de introducere: de la 0,1 la 1,414; în mod alternativ **PREDEF**
- **Strategia de pătrundere** Q366: Tipul strategiei de pătrundere:
  0: pătrundere verticală. TNC pătrunde perpendicular, indiferent de unghiul de pătrundere **UNGHI** definit în tabelul de scule
  1: pătrundere elicoidală. În tabelul de scule, unghiul de pătrundere **UNGHI** pentru scula activă trebuie să fie diferit de 0. Altfel, TNC afişează un mesaj de eroare
  2: pătrundere rectilinie alternativă. În tabelul de scule, unghiul de pătrundere **UNGHI** pentru scula activă trebuie să fie diferit de 0. Altfel, TNC afişează un mesaj de eroare. Lungimea rectilinie alternativă depinde de unghiul de pătrundere. Ca valoare minimă, TNC utilizează de două ori diametrul sculei
  PREDEF: TNC utilizează valoarea din blocul GLOBAL DEF
- **Viteza de avans pentru finisare** Q385: Viteza de avans transversal al sculei în timpul finisării laterale şi în profunzime, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Blocuri NC

```
8 CYCL DEF 251 BUZUNAR
   RECTANGULAR
   Q215=0      ;OPERAŢIE
                PRELUCRARE
   Q218=80     ;LUNGIME PRIMA
                LATURĂ
   Q219=60     ;LUNGIME A DOUA
                LATURĂ
   Q220=5      ;RAZĂ COLŢ
   Q368=0.2    ;TOLERANŢĂ PENTRU
                LATURĂ
   Q224=+0     ;UNGHI DE ROTAŢIE
   Q367=0      ;POZIŢIE BUZUNAR
   Q207=500    ;VITEZĂ DE AVANS
                PENTRU FREZARE
   Q351=+1     ;FREZARE ÎN SENSUL
                AVANSULUI SAU ÎN SENS
                CONTRAR AVANSULUI
   Q201=-20    ;ADÂNCIME
   Q202=5      ;ADÂNCIME DE
                PĂTRUNDERE
   Q369=0,1    ;TOLERANŢĂ PENTRU
                BAZĂ
   Q206=150    ;VITEZĂ DE AVANS
                PENTRU PĂTRUNDERE
   Q338=5      ;AVANS PENTRU
                FINISARE
   Q200=2      ;PRESCRIERE DE
                DEGAJARE
   Q203=+0     ;COORDONATĂ DE
                SUPRAFAŢĂ
   Q204=50     ;A DOUA PRESCRIERE
                DE DEGAJARE
   Q370=1      ;SUPRAP. TRASEU
                SCULĂ
   Q366=1      ;PĂTRUNDERE
   Q385=500    ;VITEZĂ DE AVANS
                PENTRU FINISARE
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.3 BUZUNARUL CIRCULAR (Ciclul 252, DIN/ISO: G252)

Rularea ciclului

Utilizaţi ciclul 252 BUZUNAR CIRCULAR pentru a prelucra complet buzunare circulare. În funcţie de parametrii ciclului, sunt disponibile următoarele alternative de prelucrare:

- Prelucrare completă: Degroşare, finisare în profunzime, finisare laterală
- Numai degroşare
- Numai finisare în profunzime şi finisare laterală
- Numai finisare în profunzime
- Numai finisare laterală

Degroşarea

1. Scula pătrunde piesa de prelucrat în centrul buzunarului şi avansează la prima adâncime de pătrundere. Specificaţi strategia de pătrundere cu parametrul Q366.
2. TNC degroşează buzunarul dinspre interior înspre exterior, luând în calcul factorul de suprapunere (Parametrul Q370) şi toleranţa de finisare (Parametrii Q368 şi Q369).
3. La finalul operaţiei de degroşare, TNC îndepărtează scula tangenţial de peretele buzunarului, apoi se deplasează cu prescrierea de degajare peste adâncimea de ciocănire curentă şi revine de acolo cu avans transversal rapid la centrul buzunarului.
4. Acest proces este repetat până se atinge adâncimea programată a buzunarului.

Finisarea

1. Conform definiţiei toleranţei de finisare, TNC finisează apoi pereţii buzunarului, cu mai multe avansări dacă este specificat. Peretele buzunarului este abordat tangenţial.
2. Apoi TNC finisează baza buzunarului din interior înspre exterior. Baza buzunarului este abordată tangenţial.

Luaţi în considerare la programare:

Cu un tabel de scule inactive, trebuie să pătrundeţi întotdeauna vertical (Q366=0) deoarece nu puteţi defini un unghi de pătrundere.

Prepoziţionaţi scula în planul de prelucrare la poziţia de pornire (centrul cercului), cu compensarea razei **R0**.

TNC prepoziţionează automat scula pe axa sculei. Notaţi **a doua** prescriere de degajare Q204.

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu ADÂNCIME determină direcţia de lucru. Dacă programaţi ADÂNCIME=0, ciclul nu va fi executat.

La finalul ciclului, TNC retrage scula la poziţia de pornire.

La finalul operaţiei de degroşare, TNC poziţionează scula înapoi la centrul buzunarului, cu avans transversal rapid. Scula se află deasupra adâncimii curente de ciocănire cu prescrierea de degajare. Introduceţi prescrierea de degajare astfel încât scula să nu se poată bloca din cauza aşchiilor.

TNC emite un mesaj de eroare în timpul pătrunderii elicoidale dacă diametrul calculat intern al helixului este mai mic decât de două ori diametrul sculei. Dacă folosiţi o sculă cu aşchiere pe centru, puteţi dezactiva această funcţie de monitorizare prin intermediul parametrului **suppressPlungeErr** al maşinii.

TNC reduce adâncimea pasului la lungimea sculei LCUTS definită în tabelul de scule, dacă lungimea sculei este mai mică decât adâncimea pasului Q202 programată în ciclu.

Pericol de coliziune!

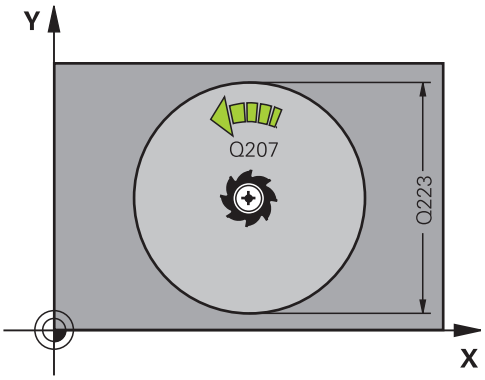
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

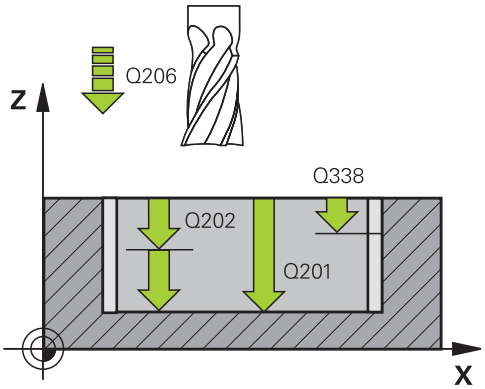
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

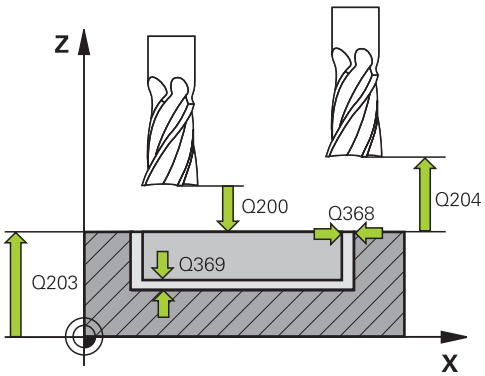
Dacă apelaţi ciclul cu operaţia de prelucrare 2 (numai finisare), TNC poziţionează scula în centrul buzunarului cu traversare rapidă la prima adâncime de pătrundere.

Parametrii ciclului

- **Operaţia de prelucrare (0/1/2)** Q215: Definirea operaţiei de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare
  Finisarea laterală şi finisarea în profunzime pot fi operate doar după definirea toleranţei specifice (Q368, Q369)
- **Diametrul cercului** Q223: Diametrul buzunarului finisat. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Toleranţa de finisare pentru latură** Q368 (valoare incrementală): Toleranţa de finisare în planul de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **În sensul avansului sau în sens contrar avansului** Q351: Tipul operaţiei de frezare cu M3
  +1 = în sensul avansului
  -1 = în sens contrar avansului
  PREDEF: TNC utilizează valoarea din blocul GLOBAL DEF
- **Adâncime** Q201 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a buzunarului. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Adâncimea de pătrundere** Q202 (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Introduceţi o valoare mai mare de 0. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Toleranţa de finisare pentru bază** Q369 (valoare incrementală): Toleranţa de finisare în axa sculei. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de deplasare a sculei în timpul atingerii adâncimii, în mm/min. Interval de intrare: de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**







- **Avans pentru finisare** Q338 (valoare incrementală): Avans per tăiere. Q338=0: Finisare cu un avans. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Distanţă de siguranţă** Q200 (incremental): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Distanţă de siguranţă 2** Q204 (incremental): Coordonata axă arbore pentru care nu poate să aibă loc nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (dispozitivul de prindere). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Factor suprapunere traseu** Q370: Q370 x raza sculei = factorul de pas lateral k. Interval de introducere: de la 0,1 la 1,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- **Strategia de pătrundere** Q366: Tipul strategiei de pătrundere:
  - 0 = pătrundere verticală. În tabelul de scule, unghiul de pătrundere **UNGHI** pentru scula activă trebuie să fie definit ca 0 sau 90. În caz contrar, TNC va afişa un mesaj de eroare.
  - 1 = pătrundere elicoidală. În tabelul de scule, unghiul de pătrundere **UNGHI** pentru scula activă trebuie să fie diferit de 0. Altfel, TNC afişează un mesaj de eroare.
  - Alternativ: **PREDEF**
- **Viteza de avans pentru finisare** Q385: Viteza de avans transversal al sculei în timpul finisării laterale şi în profunzime, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Blocuri NC

8 CYCL DEF 252 BUZUNAR CIRCULAR	
Q215=0	;OPERAŢIE PRELUCRARE
Q223=60	;DIAMETRU CERC
Q368=0.2	;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ
Q207=500	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE
Q351=+1	;FREZARE ÎN SENSUL AVANSULUI SAU ÎN SENS CONTRAR AVANSULUI
Q201=-20	;ADÂNCIME
Q202=5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
Q369=0.1	;TOLERANŢĂ PENTRU BAZĂ
Q206=150	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q338=5	;AVANS PENTRU FINISARE
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q203=+0	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
Q204=50	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q370=1	;SUPRAP. TRASEU SCULĂ
Q366=1	;PĂTRUNDERE
Q385=500	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FINISARE
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.4 FREZAREA CANALULUI (Ciclul 253, DIN/ISO: G253)

Rularea ciclului

Utilizaţi Ciclul 253 pentru a prelucra complet un canal. În funcţie de parametrii ciclului, sunt disponibile următoarele alternative de prelucrare:

- Prelucrare completă: Degroşare, finisare în profunzime, finisare laterală
- Numai degroşare
- Numai finisare în profunzime şi finisare laterală
- Numai finisare în profunzime
- Numai finisare laterală

Degroşarea

1 Începând cu centrul arcului canalului din partea stângă, scula se deplasează cu o mişcare rectilinie alternativă, la unghiul de pătrundere definit în tabelul de scule, până la prima adâncime de avans. Specificaţi strategia de pătrundere cu parametrul Q366.

2 TNC degroşează canalul din interior înspre exterior, luând în calcul toleranţele de finisare (parametrii Q368 şi Q369).

3 TNC retrage scula cu prescrierea de degajare Q200. Dacă lăţimea canalului se potriveşte cu diametrul frezei, TNC retrage scula din canal după fiecare avans.

4 Acest proces este repetat până este atinsă adâncimea programată a canalului.

Finisarea

5 Conform definiţiei toleranţei de finisare, TNC finisează apoi pereţii canalului, cu mai multe avansări dacă este specificat. Latura canalului este abordată tangenţial în arcul canalului din partea stângă.

6 Apoi TNC finisează baza canalului din interior înspre exterior.

Luaţi în considerare la programare:

Cu un tabel de scule inactive, trebuie să pătrundeţi întotdeauna vertical (Q366=0) deoarece nu puteţi defini un unghi de pătrundere.

Prepoziţionaţi scula în planul de prelucrare în poziţia de pornire cu compensarea razei **R0**. Reţineţi parametrul Q367 (poziţie).

TNC prepoziţionează automat scula pe axa sculei. Notaţi **a doua** prescriere de degajare Q204.

La sfârşitul ciclului, TNC mută în întregime scula din planul de lucru înapoi în centrul canalului; pe cealaltă axă a planului de lucru, TNC nu execută nicio poziţionare. Dacă definiţi o poziţie diferită de 0 a canalului, atunci TNC poziţionează scula doar în axa sculei, la a 2-a prescriere de degajare. Înainte de apelarea unui nou ciclu, mutaţi scula înapoi în poziţia de pornire sau programaţi întotdeauna mişcările de avans transversal absolute după apelarea ciclului.

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu ADÂNCIME determină direcţia de lucru. Dacă programaţi ADÂNCIME=0, ciclul nu va fi executat.

Dacă lăţimea canalului este mai mare decât dublul diametrului sculei, TNC degroşează canalul corespunzător, din interior înspre exterior. Puteţi aşadar să frezaţi orice canale şi cu scule mici.

TNC reduce adâncimea pasului la lungimea sculei LCUTS definită în tabelul de scule, dacă lungimea sculei este mai mică decât adâncimea pasului Q202 programată în ciclu.

Pericol de coliziune!

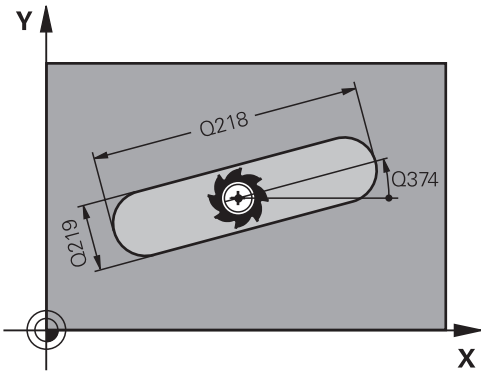
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

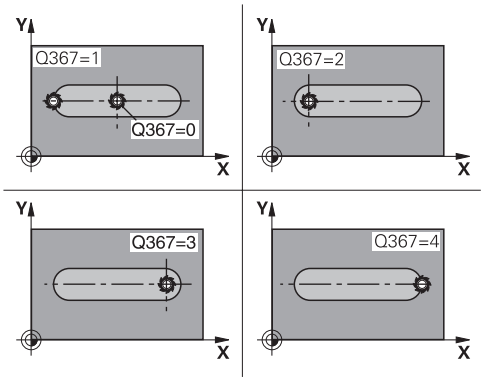
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

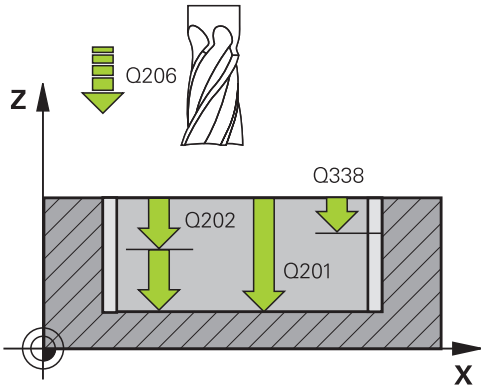
Dacă apelaţi ciclul cu operaţia de prelucrare 2 (doar finisare), TNC poziţionează scula către prima adâncime de pătrundere, cu avans transversal rapid!

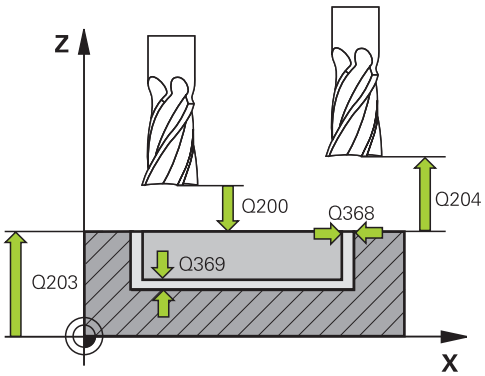
Parametrii ciclului

- **Operaţia de prelucrare (0/1/2)** Q215: Definirea operaţiei de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare
  Finisarea laterală şi finisarea în profunzime pot fi operate doar după definirea toleranţei specifice (Q368, Q369)
- **Lungimea canalului** Q218 (valoare paralelă cu axa de referinţă a planului de lucru): Introduceţi lungimea canalului. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Lăţimea canalului** Q219 (valoare paralelă cu axa secundară a planului de lucru): Introduceţi lăţimea canalului. Dacă introduceţi o lăţime a canalului egală cu diametrul sculei, TNC va efectua numai procesul de degroşare (frezare canal). Lăţimea maximă a canalului pentru degroşare: Dublul diametrului sculei. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Toleranţa de finisare pentru latură** Q368 (valoare incrementală): Toleranţa de finisare în planul de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Unghiul de rotaţie** Q374 (valoare absolută): Unghiul după care este rotit întregul canal. Centrul de rotaţie este poziţia la care se află scula când se apelează ciclul. Interval de introducere: de la -360,000 la 360,000
- **Poziţia canalului (0/1/2/3/4)** Q367: Poziţia canalului în raport cu poziţia sculei în momentul apelării ciclului:
  0: Poziţia sculei = centrul canalului
  1: Poziţia sculei = capătul din stânga al canalului
  2: Poziţia sculei = centrul arcului canalului din partea stângă
  3: Poziţia sculei = centrul arcului canalului din partea dreaptă
  4: Poziţia sculei = capătul din dreapta al canalului
- **Viteza de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **În sensul avansului sau în sens contrar avansului** Q351: Tipul operaţiei de frezare cu M3
  +1 = în sensul avansului
  -1 = în sens contrar avansului
  PREDEF: TNC utilizează valoarea din blocul GLOBAL DEF
- **Adâncimea** Q201 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a canalului. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999









- **Adâncimea de pătrundere** Q202 (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Introduceţi o valoare mai mare de 0. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Toleranţa de finisare pentru bază** Q369 (valoare incrementală): Toleranţa de finisare în axa sculei. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de deplasare a sculei în timpul atingerii adâncimii, în mm/min. Interval de intrare: de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Avans pentru finisare** Q338 (valoare incrementală): Avans per tăiere. Q338=0: Finisare cu un avans. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Distanţă de siguranţă** Q200 (incremental): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Distanţă de siguranţă 2** Q204 (incremental): Coordonata axă arbore pentru care nu poate să aibă loc nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (dispozitivul de prindere). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Strategia de pătrundere** Q366: Tipul strategiei de pătrundere:
  - 0 = pătrundere verticală. Unghiul de pătrundere (UNGHI) din tabelul de scule nu este evaluat.
  - 1, 2 = pătrundere rectilinie alternativă. În tabelul de scule, unghiul de pătrundere **UNGHI** pentru scula activă trebuie definit ca fiind diferit de 0. În caz contrar, TNC va afişa un mesaj de eroare.
  - Alternativ: **PREDEF**
- **Viteza de avans pentru finisare** Q385: Viteza de avans transversal al sculei în timpul finisării laterale şi în profunzime, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Blocuri NC

```
8 CYCL DEF 253 FREZARE CANAL
    Q215=0      ;OPERAŢIE PRELUCRARE
    Q218=80     ;LUNGIME CANAL
    Q219=12     ;LĂŢIME CANAL
    Q368=0.2    ;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ
    Q374=+0     ;UNGHI DE ROTAŢIE
    Q367=0      ;POZIŢIE CANAL
    Q207=500    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE
    Q351=+1     ;FREZARE ÎN SENSUL AVANSULUI SAU ÎN SENS CONTRAR AVANSULUI
    Q201=-20    ;ADÂNCIME
    Q202=5      ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
    Q369=0.1    ;TOLERANŢĂ PENTRU BAZĂ
    Q206=150    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
    Q338=5      ;AVANS PENTRU FINISARE
    Q200=2      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q203=+0     ;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
    Q204=50     ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q366=1      ;PĂTRUNDERE
    Q385=500    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FINISARE
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.5 CANALUL CIRCULAR (Ciclul 254, DIN/ISO: G254)

Rularea ciclului

Utilizaţi Ciclul 254 pentru a prelucra complet un canal circular. În funcţie de parametrii ciclului, sunt disponibile următoarele alternative de prelucrare:

- Prelucrare completă: Degroşare, finisare în profunzime, finisare laterală
- Numai degroşare
- Numai finisare în profunzime şi finisare laterală
- Numai finisare în profunzime
- Numai finisare laterală

Degroşarea

1 Scula se deplasează cu o mişcare rectilinie alternativă în centrul canalului, la unghiul de pătrundere definit în tabelul de scule, până la prima adâncime de avans. Specificaţi strategia de pătrundere cu parametrul Q366.

2 TNC degroşează canalul din interior înspre exterior, luând în calcul toleranţele de finisare (parametrul Q368).

3 TNC retrage scula cu prescrierea de degajare Q200. Dacă lăţimea canalului se potriveşte cu diametrul frezei, TNC retrage scula din canal după fiecare avans.

4 Acest proces este repetat până este atinsă adâncimea programată a canalului.

Finisarea

5 Conform definiţiei toleranţei de finisare, TNC finisează apoi pereţii canalului, cu mai multe avansări dacă este specificat. Latura canalului este abordată tangenţial.

6 Apoi TNC finisează baza canalului din interior înspre exterior.

Luaţi în considerare la programare:

Cu un tabel de scule inactive, trebuie să pătrundeţi întotdeauna vertical (Q366=0) deoarece nu puteţi defini un unghi de pătrundere.

Prepoziţionaţi scula în planul de prelucrare în poziţia de pornire cu compensarea razei **R0**. Reţineţi parametrul Q367 (poziţie).

TNC prepoziţionează automat scula pe axa sculei. Notaţi **a doua** prescriere de degajare Q204.

La sfârşitul ciclului, TNC mută scula înapoi în punctul de pornire (centrul cercului de divizare), în planul de lucru. Excepţie: dacă definiţi o poziţie diferită de 0, atunci TNC poziţionează scula doar la a 2-a prescriere de degajare. În aceste cazuri, programaţi mişcări de avans transversal absolute după fiecare apelare ciclu.

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu ADÂNCIME determină direcţia de lucru. Dacă programaţi ADÂNCIME=0, ciclul nu va fi executat.

Dacă lăţimea canalului este mai mare decât dublul diametrului sculei, TNC degroşează canalul corespunzător, din interior înspre exterior. Puteţi aşadar să frezaţi orice canale şi cu scule mici.

Poziţia canalului 0 nu este permisă dacă utilizaţi Ciclul 254 Canal circular împreună cu Ciclul 221.

TNC reduce adâncimea pasului la lungimea sculei LCUTS definită în tabelul de scule, dacă lungimea sculei este mai mică decât adâncimea pasului Q202 programată în ciclu.

Pericol de coliziune!

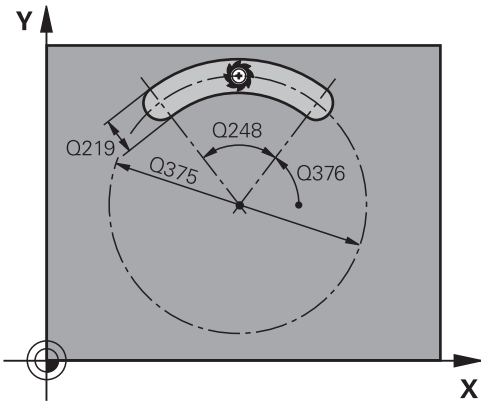
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

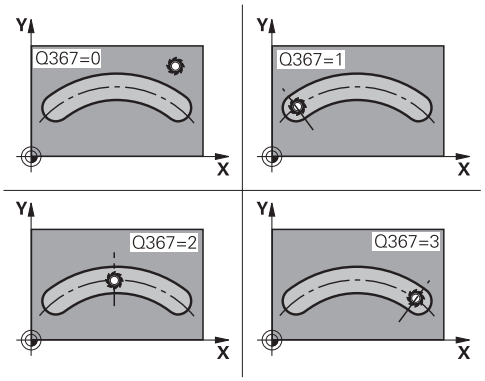
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

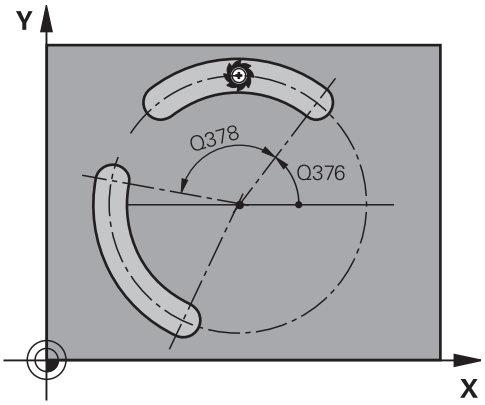
Dacă apelaţi ciclul cu operaţia de prelucrare 2 (doar finisare), TNC poziţionează scula către prima adâncime de pătrundere, cu avans transversal rapid!

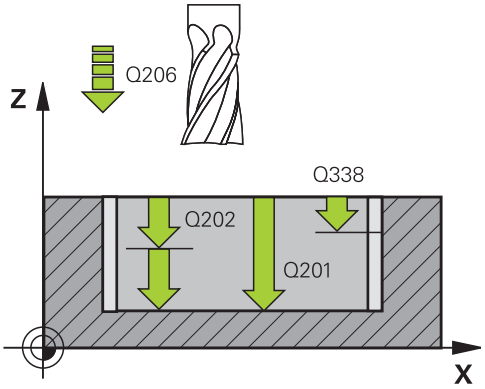
Parametrii ciclului

- **Operaţia de prelucrare (0/1/2)** Q215: Definirea operaţiei de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare
  Finisarea laterală şi finisarea în profunzime pot fi operate doar după definirea toleranţei specifice (Q368, Q369)
- **Lăţimea canalului** Q219 (valoare paralelă cu axa secundară a planului de lucru): Introduceţi lăţimea canalului. Dacă introduceţi o lăţime a canalului egală cu diametrul sculei, TNC va efectua numai procesul de degroşare (frezare canal). Lăţimea maximă a canalului pentru degroşare: Dublul diametrului sculei. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Toleranţa de finisare pentru latură** Q368 (valoare incrementală): Toleranţa de finisare în planul de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Diametrul cercului de pas** Q375: Introduceţi diametrul cercului de divizare. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Referinţă pentru poziţia canalului (0/1/2/3)** Q367: Poziţia canalului în raport cu poziţia sculei când este apelat ciclul:
  0: Poziţia sculei nu este luată în calcul. Poziţia canalului este determinată utilizându-se centrul cercului de divizare introdus şi unghiul de pornire
  1: Poziţia sculei = centrul arcului canalului din partea stângă. Unghiul de pornire Q376 este raportat la această poziţie. Centrul cercului de divizare introdus nu este luat în calcul
  2: Poziţia sculei = centrul liniei de centru. Unghiul de pornire Q376 este raportat la această poziţie. Centrul cercului de divizare introdus nu este luat în calcul
  3: Poziţia sculei = centrul arcului canalului din partea dreaptă. Unghiul de pornire Q376 este raportat la această poziţie. Centrul cercului de divizare introdus nu este luat în calcul.
- **Centrul de pe axa 1** Q216 (valoare absolută): Centrul cercului de divizare în axa de referinţă a planului de lucru. **Aplicabil numai dacă Q367 = 0**. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centrul de pe axa 2** Q217 (valoare absolută): Centrul cercului de divizare pe axa secundară a planului de lucru. **Aplicabil numai dacă Q367 = 0**. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Unghi de pornire** Q376 (valoare absolută): Introduceţi unghiul polar pentru punctul de pornire. Interval de introducere: de la -360,000 la 360,000

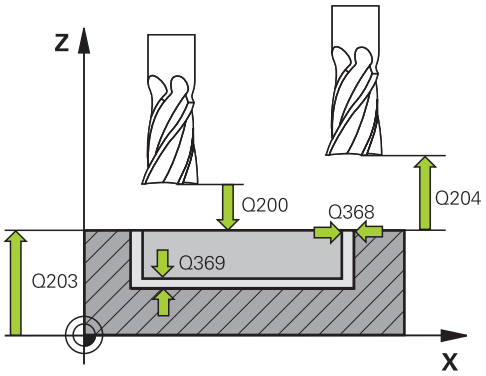








- **Lungimea angulară** Q248 (valoare incrementală): Introduceţi lungimea angulară a canalului. Interval de intrare: de la 0 la 360,000
- **Unghi incrementare** Q378 (valoare incrementală): Unghiul la care este rotit întregul canal. Centrul de rotaţie este în centrul cercului de divizare. Interval de introducere: de la -360,000 la 360,000
- **Numărul de repetări** Q377: Numărul operaţiilor de prelucrare pe un cerc de divizare. Interval de intrare: de la 1 la 99999
- **Viteza de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **În sensul avansului sau în sens contrar avansului** Q351: Tipul operaţiei de frezare cu M3
  +1 = în sensul avansului
  -1 = în sens contrar avansului
  PREDEF: TNC utilizează valoarea din blocul GLOBAL DEF
- **Adâncimea** Q201 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a canalului. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Adâncimea de pătrundere** Q202 (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Introduceţi o valoare mai mare de 0. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Toleranţa de finisare pentru bază** Q369 (valoare incrementală): Toleranţa de finisare în axa sculei. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de deplasare a sculei în timpul atingerii adâncimii, în mm/min. Interval de intrare: de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Avans pentru finisare** Q338 (valoare incrementală): Avans per tăiere. Q338=0: Finisare cu un avans. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Distanţă de siguranţă** Q200 (incremental): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**



Blocuri NC

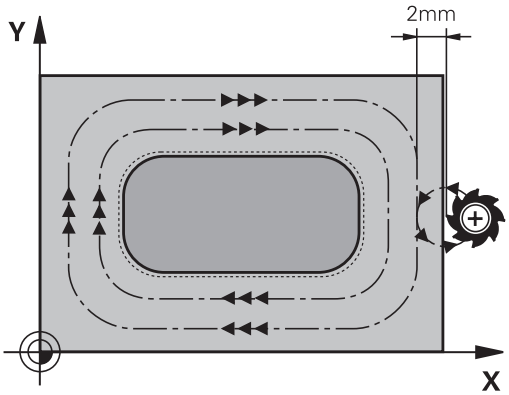
8 CYCL DEF 254 CANAL CIRCULAR	
Q215=0	**;OPERAŢIE PRELUCRARE**
Q219=12	**;LĂŢIME CANAL**
Q368=0.2	**;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ**
Q375=80	**;DIAM. CERC DE DIVIZARE**
Q367=0	**;POZIŢIE REF. CANAL**
Q216=+50	**;CENTRU PE AXA 1**
Q217=+50	**;CENTRU PE AXA 2**
Q376=+45	**;UNGHI DE PORNIRE**
Q248=90	**;LUNGIME ANGULARĂ**
Q378=0	**;UNGHI DE INCREMENTARE**
Q377=1	**;NR. DE REPETIŢII**
Q207=500	**;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE**
Q351=+1	**;FREZARE ÎN SENSUL AVANSULUI SAU ÎN SENS CONTRAR AVANSULUI**
Q201=-20	**;ADÂNCIME**
Q202=5	**;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE**
Q369=0.1	**;TOLERANŢĂ PENTRU BAZĂ**

- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Distanţă de siguranţă 2** Q204 (incremental): Coordonata axă arbore pentru care nu poate să aibă loc nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (dispozitivul de prindere). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Strategia de pătrundere** Q366: Tipul strategiei de pătrundere:
  0: pătrundere verticală. Unghiul de pătrundere (UNGHI) din tabelul de scule nu este evaluat.
  1, 2: pătrundere rectilinie alternativă. În tabelul de scule, unghiul de pătrundere **UNGHI** pentru scula activă trebuie să fie diferit de 0. Altfel, TNC afişează un mesaj de eroare
  PREDEF: TNC utilizează valoarea din blocul GLOBAL DEF
- **Viteza de avans pentru finisare** Q385: Viteza de avans transversal al sculei în timpul finisării laterale şi în profunzime, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**

```
Q206=150  ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q338=5    ;AVANS PENTRU FINISARE
Q200=2    ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q203=+0   ;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
Q204=50   ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q366=1    ;PĂTRUNDERE
Q385=500  ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FINISARE
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.6 ŞTIFTUL RECTANGULAR (Ciclul 256, DIN/ISO: G256)

Rularea ciclului



Utilizaţi Ciclul 256 pentru a prelucra un ştift rectangular. Dacă o dimensiune a piesei brute de prelucrat este mai mare decât valoarea maximă posibilă, atunci TNC efectuează mai multe avansări transversale, până când dimensiunea finisată a fost prelucrată.

1 Scula se mută din poziţia de pornire a ciclului (centrul ştiftului) în poziţia de pornire pentru prelucrarea ştiftului. Specificaţi poziţia de pornire cu parametrul Q437. Poziţia de pornire standard (**Q437=0**) se află la 2 mm în dreapta ştiftului neprelucrat.
2 Dacă scula se află la a doua prescriere de degajare, se deplasează cu avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare, iar de acolo avansează la prima adâncime de pătrundere cu viteza de avans pentru pătrundere.
3 Scula se deplasează apoi tangenţial pe conturul ştiftului şi prelucrează o rotaţie.
4 Dacă dimensiunea finisată nu poate fi prelucrată cu o rotaţie completă, TNC efectuează un pas lateral cu factorul curent şi prelucrează cu încă o rotaţie. TNC ia în considerare dimensiunile piesei brute de prelucrat, dimensiunea finală şi pasul lateral permis. Acest proces este repetat până este obţinută dimensiunea finală definită. Dacă aţi stabilit punctul de pornire pe un colţ (Q437 diferit de 0), TNC frezează pe o cale spiralată din punctul de pornire spre interior până când se ajunge la dimensiunea finală.
5 Dacă sunt necesari şi alţi paşi laterali, scula se îndepărtează de contur pe un traseu tangenţial şi revine în punctul de pornire al prelucrării ştiftului.
6 Apoi, TNC introduce scula la următoarea adâncime de pătrundere şi prelucrează ştiftul la această adâncime.
7 Acest proces este repetat până este atinsă adâncimea programată a ştiftului.
8 La sfârşitul ciclului, TNC poziţionează în întregime scula pe axa sculei la înălţimea de degajare definită în ciclu. Aceasta înseamnă că poziţia finală diferă de poziţia de pornire.

5.6 ŞTIFTUL RECTANGULAR (Ciclul 256, DIN/ISO: G256)

Luaţi în considerare la programare:

Prepoziţionaţi scula în planul de prelucrare în poziţia de pornire cu compensarea razei **R0**. Reţineţi parametrul Q367 (poziţie).

TNC prepoziţionează automat scula pe axa sculei. Notaţi **a doua** prescriere de degajare Q204.

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu ADÂNCIME determină direcţia de lucru. Dacă programaţi ADÂNCIME=0, ciclul nu va fi executat.

TNC reduce adâncimea pasului la lungimea sculei LCUTS definită în tabelul de scule, dacă lungimea sculei este mai mică decât adâncimea pasului Q202 programată în ciclu.

Pericol de coliziune!

Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

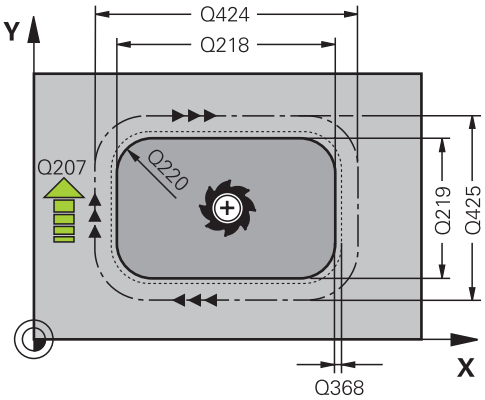
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

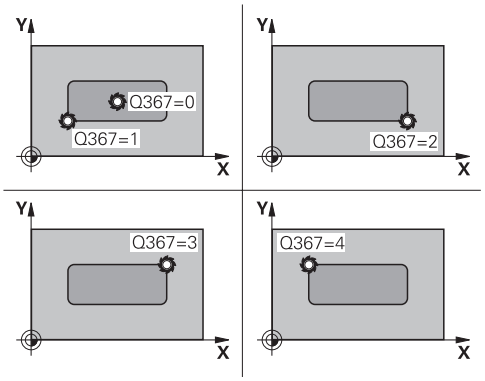
Asiguraţi destul spaţiu lângă ştift pentru operaţia de apropiere. Minim: diametru sculă + 2 mm

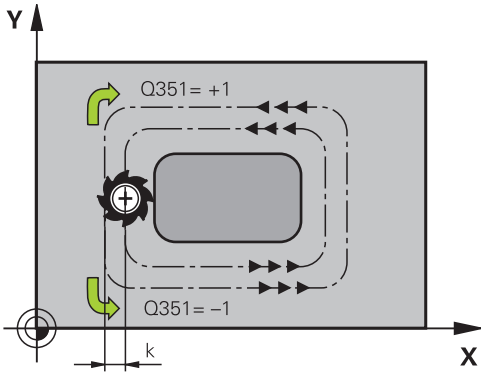
La sfârşit, TNC poziţionează scula înapoi la prescrierea de degajare sau la a 2-a prescriere de degajare, dacă a fost programată. Aceasta înseamnă că poziţia finală a sculei după ciclu diferă de poziţia de pornire.

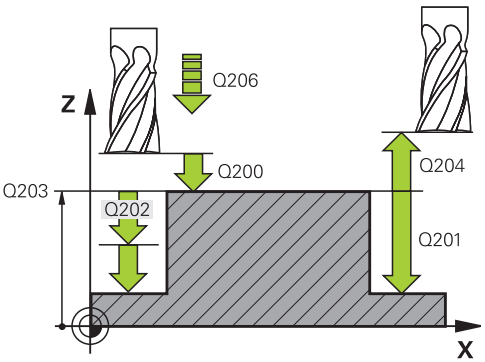
Parametrii ciclului

- **Lungimea primei laturi** Q218: Lungimea ştiftului, paralel cu axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Lungimea laturii 1 a piesei brute de prelucrat** Q424: Lungimea ştiftului brut, paralelă cu axa de referinţă a planului de lucru. Introduceţi **Lungimea laturii 1 a piesei brute de prelucrat** mai mare decât **Lungimea primei laturi.** TNC efectuează mai mulţi paşi, dacă diferenţa dintre dimensiunea 1 a piesei brute şi dimensiunea 1 a piesei finisate este mai mare decât pasul permis (raza sculei înmulţită cu suprapunerea traseului **Q370**). TNC calculează un pas constant de fiecare dată. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Lungimea celei de-a doua laturi** Q219: Lungimea ştiftului, paralel cu axa secundară a planului de lucru. Introduceţi **Lungimea laturii 2 a piesei brute de prelucrat** mai mare decât **Lungimea celei de-a doua laturi**. TNC efectuează mai mulţi paşi, dacă diferenţa dintre dimensiunea 2 a piesei brute şi dimensiunea 2 a piesei finisate este mai mare decât pasul permis (raza sculei înmulţită cu suprapunerea traseului **Q370**). TNC calculează un pas constant de fiecare dată. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Lungimea laturii 2 a piesei brute de prelucrat** Q425: Lungimea ştiftului brut, paralel cu axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Raza colţului** Q220: Raza colţului ştiftului. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Toleranţa de finisare pentru latură** Q368 (valoare incrementală): Toleranţa de finisare în planul de lucru, rămasă după prelucrare. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Unghiul de rotaţie** Q224 (valoare absolută): Unghiul după care este rotit întregul model de prelucrare. Centrul de rotaţie este poziţia la care se află scula când se apelează ciclul. Interval de introducere: de la -360,0000 la 360,0000
- **Poziţia ştiftului** Q367: Poziţia ştiftului în raport cu poziţia sculei în momentul apelării ciclului:
  0: Poziţia sculei = centrul ştiftului
  1: Poziţia sculei = colţul stânga jos
  2: Poziţia sculei = colţul dreapta jos
  3: Poziţia sculei = colţul dreapta sus
  4: Poziţia sculei = colţul stânga sus
- **Viteza de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**









- **În sensul avansului sau în sens contrar avansului** Q351: Tipul operaţiei de frezare cu M3
  +1 = în sensul avansului
  -1 = în sens contrar avansului
  PREDEF: TNC utilizează valoarea din blocul GLOBAL DEF
- **Adâncime** Q201 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a ştiftului. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Adâncimea de pătrundere** Q202 (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Introduceţi o valoare mai mare de 0. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de avans transversal al sculei în timpul atingerii adâncimii în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Distanţă de siguranţă** Q200 (incremental): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Distanţă de siguranţă 2** Q204 (incremental): Coordonata axă arbore pentru care nu poate să aibă loc nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (dispozitivul de prindere). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Factor suprapunere traseu** Q370: Q370 x raza sculei = factorul de pas lateral k. Interval de introducere: de la 0,1 la 1,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- **Poziţie de apropiere (0...4)** Q437: Definiţi strategia de apropiere a sculei:
  0: Dreapta ştiftului (setare prestabilită)
  1: colţul stânga jos
  2: colţul dreapta jos
  3: colţul dreapta sus
  4: colţul stânga sus. Dacă setarea Q437=0 generează urme de apropiere pe suprafaţa ştiftului, specificaţi o altă poziţie de apropiere.

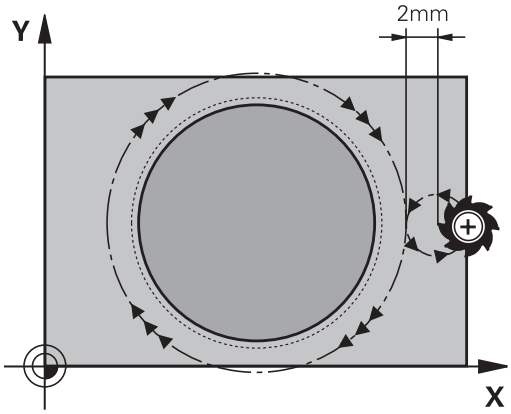
Blocuri NC

```
8 CYCL DEF 256 ŞTIFT RECTANGULAR
    Q218=60    ;LUNGIME PRIMA LATURĂ
    Q424=74    ;LATURĂ PIESĂ BRUTĂ DE PREL. 1
    Q219=40    ;LUNGIME A DOUA LATURĂ
    Q425=60    ;LATURĂ PIESĂ BRUTĂ DE PREL. 2
    Q220=5     ;RAZĂ COLŢ
    Q368=0.2   ;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ
    Q224=+0    ;UNGHI DE ROTAŢIE
    Q367=0     ;POZIŢIE ŞTIFT
    Q207=500   ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE
    Q351=+1    ;FREZARE ÎN SENSUL AVANSULUI SAU ÎN SENS CONTRAR AVANSULUI
    Q201=-20   ;ADÂNCIME
    Q202=5     ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
    Q206=150   ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
    Q200=2     ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q203=+0    ;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
    Q204=50    ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q370=1     ;SUPRAP. TRASEU SCULĂ
    Q437=0     ;POZIŢIE DE APROPIERE
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.7 ŞTIFTUL CIRCULAR (Ciclul 257, DIN/ ISO: G257)

Rularea ciclului

Utilizaţi Ciclul 257 pentru a prelucra un ştift circular. Dacă diametrul piesei brute de prelucrat este mai mare decât avansul transversal maxim permis, atunci TNC execută mai multe avansuri transversale până când diametrul final a fost prelucrat.



1 Scula se mută din poziţia de pornire a ciclului (centrul ştiftului) în poziţia de pornire pentru prelucrarea ştiftului. Cu unghiul polar specificaţi poziţia de pornire faţă de centrul ştiftului, utilizând parametrul Q376.
2 Dacă scula se află la a doua prescriere de degajare, se deplasează cu avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare, iar de acolo avansează la prima adâncime de pătrundere cu viteza de avans pentru pătrundere.
3 Scula se deplasează apoi tangenţial, pe un traseu elicoidal pe conturul ştiftului şi prelucrează o rotire completă.
4 Dacă diametrul final nu poate fi prelucrat pe parcursul unei singure rotiri, TNC efectuează mişcări elicoidale de avans până la atingerea diametrului final. TNC ia în considerare dimensiunile diametrului piesei brute de prelucrat, diametrului final şi pasului admis.
5 TNC retrage scula de pe contur pe un traseu elicoidal.
6 Dacă sunt necesare mai multe mişcări de pătrundere, scula repetă mişcarea de pătrundere în punctul aflat lângă mişcarea de pornire.
7 Acest proces este repetat până este atinsă adâncimea programată a ştiftului.
8 La sfârşitul ciclului, TNC poziţionează scula – după mişcarea de pornire elicoidală – pe axa sculei, la cea de-a doua prescriere de degajare definită în cadrul ciclului

5.7 ŞTIFTUL CIRCULAR (Ciclul 257, DIN/ISO: G257)

Luaţi în considerare la programare:

Prepoziţionaţi scula în planul de prelucrare la poziţia de pornire (centrul ştiftului), cu compensarea razei **R0**.

TNC prepoziţionează automat scula pe axa sculei. Notaţi **a doua** prescriere de degajare Q204.

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu ADÂNCIME determină direcţia de lucru. Dacă programaţi ADÂNCIME=0, ciclul nu va fi executat.

La finalul ciclului, TNC retrage scula la poziţia de pornire.

TNC reduce adâncimea pasului la lungimea sculei LCUTS definită în tabelul de scule, dacă lungimea sculei este mai mică decât adâncimea pasului Q202 programată în ciclu.

Pericol de coliziune!

Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

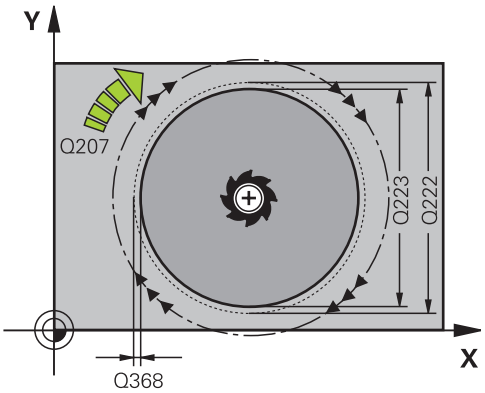
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

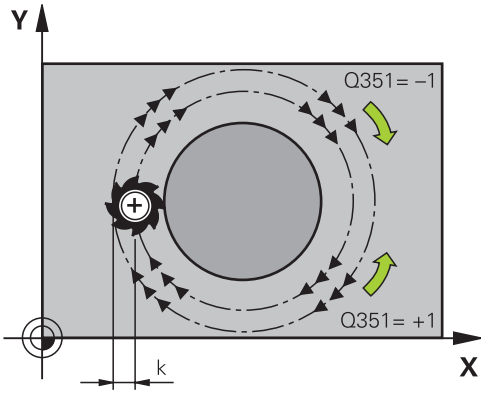
Asiguraţi destul spaţiu lângă ştift pentru operaţia de apropiere. Minim: diametru sculă + 2 mm

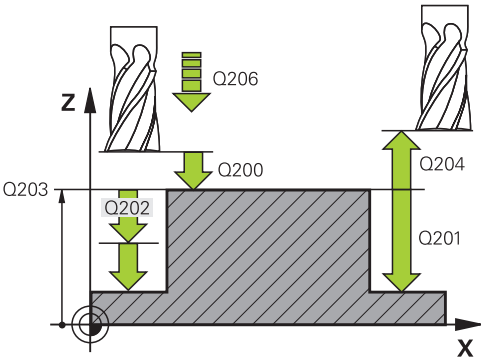
La sfârşit, TNC poziţionează scula înapoi la prescrierea de degajare sau la a 2-a prescriere de degajare, dacă a fost programată. Aceasta înseamnă că poziţia finală a sculei după ciclu diferă de poziţia de pornire.

Parametrii ciclului

- **Diametrul piesei finisate** Q223: Diametrul ştiftului prelucrat complet. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Diametrul piesei brute de prelucrat** Q222: Diametrul piesei brute de prelucrat. Introduceţi diametrul piesei brute de prelucrat, mai mare decât diametrul final. TNC efectuează mai mulţi paşi dacă diferenţa dintre diametrul piesei brute de prelucrat şi diametrul final este mai mare decât pasul permis (raza sculei înmulţită cu suprapunerea traseului **Q370**). TNC calculează un pas constant de fiecare dată. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Toleranţa de finisare pentru latură** Q368 (valoare incrementală): Toleranţa de finisare în planul de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **În sensul avansului sau în sens contrar avansului** Q351: Tipul operaţiei de frezare cu M3
  +1 = în sensul avansului
  -1 = în sens contrar avansului
  PREDEF: TNC utilizează valoarea din blocul GLOBAL DEF
- **Adâncime** Q201 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a ştiftului. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Adâncimea de pătrundere** Q202 (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Introduceţi o valoare mai mare de 0. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de avans transversal al sculei în timpul atingerii adâncimii în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**







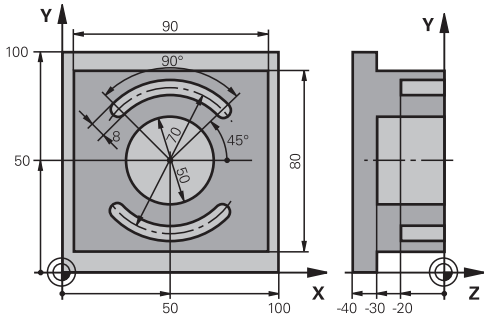
- **Distanţă de siguranţă** Q200 (incremental): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Distanţă de siguranţă 2** Q204 (incremental): Coordonata axă arbore pentru care nu poate să aibă loc nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (dispozitivul de prindere). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Factor suprapunere traseu** Q370: Q370 x raza sculei = factorul de pas lateral k. Interval de introducere: de la 0,1 la 1,414; în mod alternativ **PREDEF**
- **Unghi de pornire** Q376: Unghi polar faţă de centrul ştiftului, de la care scula se apropie de ştift. Interval de introducere: de la 0 la 359°

Blocuri NC

```
8 CYCL DEF 257 ŞTIFT CIRCULAR
    Q223=60     ;DIAMETRU PIESĂ FINISATĂ
    Q222=60     ;DIAMETRU PIESĂ BRUTĂ DE PREL.
    Q368=0.2    ;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ
    Q207=500    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE
    Q351=+1     ;FREZARE ÎN SENSUL AVANSULUI SAU ÎN SENS CONTRAR AVANSULUI
    Q201=-20    ;ADÂNCIME
    Q202=5      ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
    Q206=150    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
    Q200=2      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q203=+0     ;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
    Q204=50     ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q370=1      ;SUPRAP. TRASEU SCULĂ
    Q376=0      ;UNGHI DE PORNIRE
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.8 Exemple de programare

Exemplu: Frezarea buzunarelor, ştifturilor şi canalelor



0 BEGINN PGM C210 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 1 Z S3500		Apelare sculă pentru degroşare/finisare
4 L Z+250 R0 FMAX		Retragerea sculei
5 CYCL DEF 256 ŞTIFT RECTANGULAR		Definire ciclu pentru prelucrarea exteriorului conturului
Q218=90	;LUNGIME PRIMA LATURĂ	
Q424=100	;LATURĂ PIESĂ BRUTĂ DE PREL. 1	
Q219=80	;LUNGIME A DOUA LATURĂ	
Q425=100	;LATURĂ PIESĂ BRUTĂ DE PREL. 2	
Q220=0	;RAZĂ COLŢ	
Q368=0	;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ	
Q224=0	;UNGHI DE ROTAŢIE	
Q367=0	;POZIŢIE ŞTIFT	
Q207=250	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE	
Q351=+1	;FREZARE ÎN SENSUL AVANSULUI SAU ÎN SENS CONTRAR AVANSULUI	
Q201=-30	;ADÂNCIME	
Q202=5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q206=250	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q203=+0	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ	
Q204=20	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q370=1	;SUPRAP. TRASEU SCULĂ	
Q437=0	;POZIŢIE DE APROPIERE	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99		Apelare ciclu pentru prelucrarea exteriorului conturului
7 CYCL DEF 252 BUZUNAR CIRCULAR		Definire ciclu FREZARE BUZUNAR CIRCULAR
Q215=0	;OPERAŢIE PRELUCRARE	
Q223=50	;DIAMETRU CERC	

Q368=0.2	;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ	
Q207=500	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE	
Q351=+1	;FREZARE ÎN SENSUL AVANSULUI SAU ÎN SENS CONTRAR AVANSULUI	
Q201=-30	;ADÂNCIME	
Q202=5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q369=0.1	;TOLERANŢĂ PENTRU BAZĂ	
Q206=150	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q338=5	;AVANS PENTRU FINISARE	
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q203=+0	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ	
Q204=50	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q370=1	;SUPRAP. TRASEU SCULĂ	
Q366=1	;PĂTRUNDERE	
Q385=750	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FINISARE	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Apelare ciclu FREZARE BUZUNAR CIRCULAR
9 L Z+250 R0 FMAX M6		Schimbare sculă
10 TOOL CALL 2 Z S5000		Apelare sculă: freză de canal
11 CYCL DEF 254 CANAL CIRCULAR		Definire ciclu CANAL
Q215=0	;OPERAŢIE PRELUCRARE	
Q219=8	;LĂŢIME CANAL	
Q368=0.2	;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ	
Q375=70	;DIAM. CERC DE DIVIZARE	
Q367=0	;POZIŢIE REF. CANAL	Nu este necesară prepoziţionarea în X/Y
Q216=+50	;CENTRU PE AXA 1	
Q217=+50	;CENTRU PE AXA 2	
Q376=+45	;UNGHI DE PORNIRE	
Q248=90	;LUNGIME ANGULARĂ	
Q378=180	;UNGHI DE INCREMENTARE	Punct de pornire pentru al doilea canal
Q377=2	;NR. DE REPETIŢII	
Q207=500	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE	
Q351=+1	;FREZARE ÎN SENSUL AVANSULUI SAU ÎN SENS CONTRAR AVANSULUI	
Q201=-20	;ADÂNCIME	
Q202=5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q369=0.1	;TOLERANŢĂ PENTRU BAZĂ	
Q206=150	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q338=5	;AVANS PENTRU FINISARE	
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q203=+0	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ	

Q204=50 ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q366=1 ;PĂTRUNDERE	
12 CYCL CALL FMAX M3	Apelare ciclu CANAL
13 L Z+250 R0 FMAX M2	Retragere pe axa sculei, oprire program
14 END PGM C210 MM	

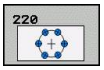
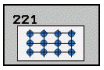
6

Cicluri fixe: Definirea modelelor

6.1 Noţiuni fundamentale

Prezentare generală

TNC pune la dispoziţie două cicluri pentru prelucrarea directă a modelelor de puncte:

Ciclu	Tastă soft	Pagina
220 MODEL POLAR		173
221 MODEL CARTEZIAN		176

Puteţi combina Ciclul 220 cu Ciclul 221 cu următoarele cicluri fixe:

Dacă trebuie să prelucraţi modele de puncte neregulate, utilizaţi **CYCL CALL PAT**(consultaţi "Tabele de puncte", Pagină 67) pentru a realiza tabele de puncte.

Mai multe modele de puncte obişnuite sunt disponibile cu ajutorul funcţiei **PATTERN DEF**(consultaţi "Funcţia de definire a modelului PATTERN DEF", Pagină 60).

Ciclul 200	GĂURIRE
Ciclul 201	ALEZARE ORIFICII
Ciclul 202	PERFORARE
Ciclul 203	GĂURIRE UNIVERSALĂ
Ciclul 204	LAMARE PE SPATE
Ciclul 205	CIOCĂNIRE UNIVERSALĂ
Ciclul 206	FILETARE NOUĂ cu un tarod flotant
Ciclul 207	FILETARE RIGIDĂ fără un tarod flotant NOUĂ
Ciclul 208	FREZARE ORIFICII
Ciclul 209	FILETARE CU FĂRÂMIŢARE AŞCHII
Ciclul 240	CENTRARE
Ciclul 251	BUZUNAR RECTANGULAR
Ciclul 252	FREZARE BUZUNAR CIRCULAR
Ciclul 253	FREZARE CANAL
Ciclul 254	CANAL CIRCULAR (poate fi combinat numai cu Ciclul 221)
Ciclul 256	ŞTIFT RECTANGULAR
Ciclul 257	ŞTIFT CIRCULAR
Ciclul 262	FREZARE FILET
Ciclul 263	FREZARE FILET/ZENCUIRE
Ciclul 264	GĂURIRE/FREZARE FILET
Ciclul 265	GĂURIRE/FREZARE ELICOIDALĂ FILET
Ciclul 267	FREZARE EXTERIOARĂ FILET

6.2 MODELUL POLAR (Ciclul 220, DIN/ ISO: G220)

Rularea ciclului

1 În avans transversal rapid, TNC deplasează scula de la poziţia curentă la punctul de pornire pentru prima operaţie de prelucrare.

   Secvenţă:

   - 2. Deplasare la a doua prescriere degajare (axa broşei)
   - Apropiere de punctul de pornire pe axa broşei.
   - Deplasare la prescrierea de degajare de deasupra suprafeţei piesei de prelucrat (axa broşei).

2 Din această poziţie, TNC execută ciclul fix cel mai recent definit.

3 Scula se apropie apoi în linie dreaptă sau în arc de cerc de punctul de pornire pentru următoarea operaţie de prelucrare. Scula se opreşte la prescrierea de degajare (sau la a doua prescriere de degajare).

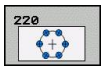
4 Acest proces (1 - 3) este repetat până sunt executate toate operaţiile de prelucrare.

Luaţi în considerare la programare:

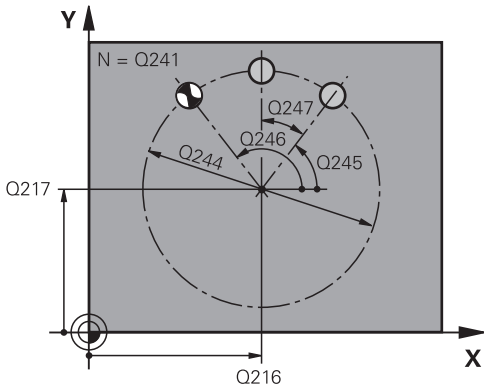
Ciclul 220 este activ DEF, ceea ce înseamnă că Ciclul 220 apelează automat ciclul fix cel mai recent definit.

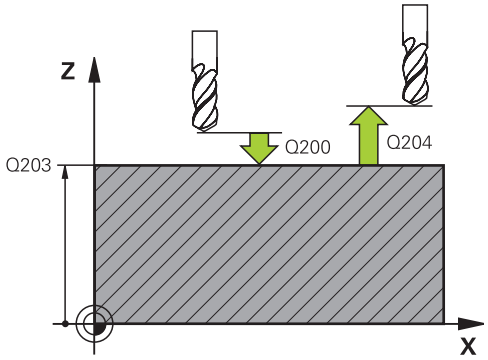
Dacă veţi combina Ciclul 220 cu unul din ciclurile fixe 200 la 209 şi 251 la 267, atunci prescriere degajare, suprafaţa piesei de prelucrat şi a doua prescriere degajare, definite în Ciclul 220 vor fi active pentru ciclul fix selectat.

Parametrii ciclului



- **Centrul de pe axa 1** Q216 (valoare absolută): Centrul cercului de divizare în axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centrul de pe axa 2** Q217 (valoare absolută): Centrul cercului de divizare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Diametrul cercului de divizare** Q244: Diametrul cercului de divizare. Interval de introduducere de la 0 la 99999,9999
- **Unghi de pornire** Q245 (valoare absolută): Unghiul dintre axa de referinţă a planului de lucru şi punctul de pornire pentru prima operaţie de prelucrare pe cercul de divizare. Interval de introducere: de la -360,000 la 360,000
- **Unghi de oprire** Q246 (valoare absolută): Unghiul dintre axa de referinţă a planului de lucru şi punctul de pornire pentru ultima operaţie de prelucrare pe cercul de divizare (nu se aplică la cercurile complete). Nu introduceţi aceeaşi valoare pentru unghiul de oprire şi unghiul de pornire. Dacă introduceţi un unghi de oprire mai mare decât unghiul de pornire, prelucrarea va fi efectuată contrar acelor de ceasornic; altfel, prelucrarea va fi în sensul acelor de ceasornic. Interval de introducere: de la -360,000 la 360,000
- **Unghiul de incrementare** Q247 (valoare incrementală): Unghiul dintre două operaţii de prelucrare pe un cerc de divizare. Dacă introduceţi un pas de unghi 0, TNC va calcula pasul de unghi din unghiurile de pornire şi oprire şi numărul de repetiţii de model. Dacă introduceţi o valoare diferită de 0, TNC nu va lua în calcul unghiul de incrementare. Semnul unghiului de incrementare determină direcţia de lucru (negativ = în sensul acelor de ceasornic). Interval de introducere: de la -360,000 la 360,000
- **Numărul de repetări** Q241: Numărul operaţiilor de prelucrare pe un cerc de divizare. Interval de introducere: de la 1 la 99999
- **Prescrierea de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere degajare** Q204 (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999





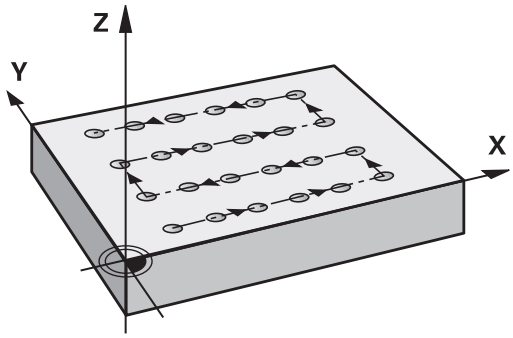
Blocuri NC

53 CYCL DEF 220 MODEL POLAR	
Q216=+50	;CENTRU PE AXA 1
Q217=+50	;CENTRU PE AXA 2
Q244=80	;DIAM. CERC DE DIVIZARE
Q245=+0	;UNGHI DE PORNIRE
Q246=+360	;UNGHI DE OPRIRE
Q247=+0	;UNGHI DE INCREMENTARE
Q241=8	;NR. DE REPETIŢII
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q203=+30	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
Q204=50	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q301=1	;DEPLASARE LA DEGAJARE
Q365=0	;TIP DE AVANS TRANSVERSAL

- **Avansul transversal la înălţimea de degajare**
  Q301: Definirea modului în care palpatorul urmează să de deplaseze între operaţiile de prelucrare:
  0: Deplasare la prescrierea de degajare între operaţiile de prelucrare
  1: Deplasare la a doua prescriere de degajare între operaţiile de prelucrare
- **Tipul de avans transversal? Linie=0/Arc=1**
  Q365: Definirea funcţiei de conturare cu care se deplasează scula între operaţiile de prelucrare:
  0: Deplasare în linie dreaptă între operaţiile de prelucrare
  1: Deplasare în arc de cerc pe diametrul cercului de divizare între operaţiile de prelucrare

6.3 MODELUL LINIAR (Ciclul 221, DIN/ ISO: G221)

Rularea ciclului



1 TNC deplasează automat scula de la poziţia curentă la punctul de pornire pentru prima operaţie de prelucrare.

   Secvenţă:
   - 2. Deplasare la prescrierea de degajare (axa broşei)
   - Apropiere de punctul de pornire în planul de prelucrare
   - Deplasare la prescrierea de degajare de deasupra suprafeţei piesei de prelucrat (axa broşei)

2 Din această poziţie, TNC execută ciclul fix cel mai recent definit.

3 Scula se apropie apoi de punctul de pornire pentru următoarea operaţie de prelucrare, în direcţia pozitivă a axei de referinţă, la prescrierea de degajare (sau la a doua prescriere de degajare).

4 Acest proces (1 - 3) este repetat până sunt executate toate operaţiile de prelucrare de pe prima linie. Scula se află deasupra ultimului punct de pe prima linie.

5 Scula se deplasează apoi la ultimul punct de pe a doua linie, unde efectuează operaţia de prelucrare.

6 Din această poziţie, scula se apropie de punctul de pornire pentru următoarea operaţie de prelucrare, în direcţia negativă a axei de referinţă.

7 Acest proces (6) este repetat până sunt executate toate operaţiile de prelucrare de pe a doua linie.

8 Scula se deplasează apoi la punctul de pornire al liniei următoare.

9 Toate liniile următoare sunt procesate într-o mişcare rectilinie alternativă.

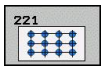
Luaţi în considerare la programare:

Ciclul 221 este activ DEF, ceea ce înseamnă că Ciclul 221 apelează automat ciclul fix cel mai recent definit.

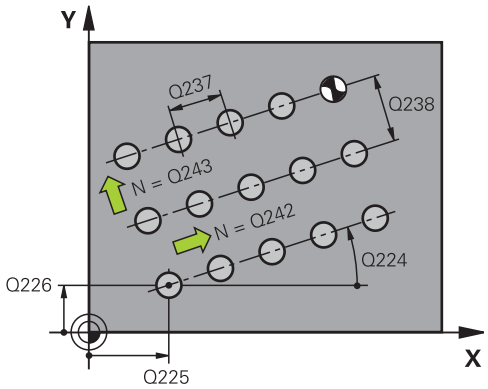
Dacă veţi combina Ciclul 221 cu unul din ciclurile fixe 200 la 209 şi 251 la 267, prescrierea de degajare, suprafaţa piesei de prelucrat şi a doua prescriere degajare, definite în Ciclul 221 vor fi active pentru ciclul fix selectat.

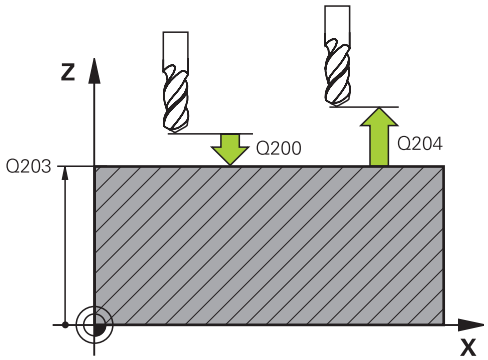
Poziţia canalului 0 nu este permisă dacă utilizaţi Ciclul 254 Canal circular împreună cu Ciclul 221.

Parametrii ciclului



- **Punct de pornire în axa 1** Q225 (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire în axa de referinţă a planului de lucru.
- **Punct de pornire pe axa 2** Q226 (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire pe axa secundară a planului de prelucrare.
- **Spaţiere pe axa 1** Q237 (valoare absolută): Spaţiere între fiecare punct de pe o linie
- **Spaţiere pe axa 2** Q238 (valoare absolută): Spaţiere între fiecare linie
- **Număr de coloane** Q242: Numărul operaţiilor de prelucrare pe o linie
- **Număr de linii** Q243: Numărul de linii
- **Unghi de rotaţie** Q224 (valoare absolută): Unghiul după care este rotit întregul model. Centrul de rotaţie se află în punctul de pornire
- **Prescrierea de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere degajare** Q204 (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Avansul transversal la înălţimea de degajare** Q301: Definirea modului în care palpatorul urmează să de deplaseze între operaţiile de prelucrare:
  0: Deplasare la prescrierea de degajare între operaţiile de prelucrare
  1: Deplasare la a doua prescriere de degajare între operaţiile de prelucrare



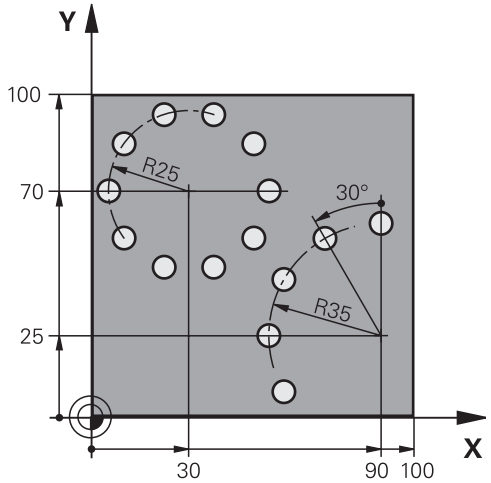


Blocuri NC

54 CYCL DEF 221 MODEL CARTEZIAN	
Q225=+15	;PUNCT DE PORNIRE AXA 1
Q226=+15	;PUNCT DE PORNIRE AXA 2
Q237=+10	;SPAŢIERE PE AXA 1
Q238=+8	;SPAŢIERE PE AXA 2
Q242=6	;NUMĂR DE COLOANE
Q243=4	;NUMĂR DE LINII
Q224=+15	;UNGHI DE ROTAŢIE
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q203=+30	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
Q204=50	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q301=1	;DEPLASARE LA DEGAJARE

6.4 Exemple de programare

Exemplu: Modele de găuri polare



0 BEGIN PGM BOHRB MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Definirea piesei brute de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 Y+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 1 Z S3500		Apelarea sculei
4 L Z+250 R0 FMAX M3		Retragerea sculei
5 CYCL DEF 200 GĂURIRE		Definire ciclu: găurire
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q201=-15	;ADÂNCIME	
Q206=250	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q202=4	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q211=0	;TEMPORIZARE LA VÂRF	
Q203=+0	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ	
Q204=0	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q211=0.25	;TEMPORIZARE ÎN PARTEA INFERIOARĂ	
6 CYCL DEF 220 MODEL POLAR		Definiţi ciclul pentru tiparul polar 1; CYCL 200 este apelat automat; Q200, Q203 şi Q204 sunt activate conform definiţiei din Ciclul 220.
Q216=+30	;CENTRU PE AXA 1	
Q217=+70	;CENTRU PE AXA 2	
Q244=50	;DIAM. CERC DE DIVIZARE	
Q245=+0	;UNGHI DE PORNIRE	
Q246=+360	;UNGHI DE OPRIRE	
Q247=+0	;UNGHI DE INCREMENTARE	
Q241=10	;NR. DE REPETIŢII	
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q203=+0	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ	

Q204=100	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q301=1	;DEPLASARE LA DEGAJARE	
Q365=0	;TIP DE AVANS TRANSVERSAL	
7 CYCL DEF 220 MODEL POLAR		Definiţi ciclul pentru tiparul polar 2; CYCL 200 este apelat automat; Q200, Q203 şi Q204 sunt activate conform definiţiei din Ciclul 220.
Q216=+90	;CENTRU PE AXA 1	
Q217=+25	;CENTRU PE AXA 2	
Q244=70	;DIAM. CERC DE DIVIZARE	
Q245=+90	;UNGHI DE PORNIRE	
Q246=+360	;UNGHI DE OPRIRE	
Q247=+30	;UNGHI DE INCREMENTARE	
Q241=5	;NR. DE REPETIŢII	
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q203=+0	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ	
Q204=100	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q301=1	;DEPLASARE LA DEGAJARE	
Q365=0	;TIP DE AVANS TRANSVERSAL	
8 L Z+250 R0 FMAX M2		Retragere pe axa sculei, oprire program
9 END PGM BOHRB MM		

7

Cicluri fixe: Buzunarul de contur

7.1 Cicluri SL

Noţiuni fundamentale

Ciclurile SL vă permit să formaţi contururi complexe prin combinarea a până la 12 subcontururi (buzunare sau insule). Definiţi subcontururile individuale în subprograme. TNC calculează conturul total din subcontururile (numere de subprogram) pe care le introduceţi în Ciclul 14 GEOMETRIE CONTUR.

Capacitatea de memorie pentru programarea unui ciclu SL este limitată. Puteţi programa până la 16384 de elemente de contur într-un ciclu SL.

Ciclurile SL realizează calcule interne complexe şi cuprinzătoare precum şi operaţiile de prelucrare rezultate. Din motive de siguranţă, rulaţi întotdeauna un program de testare grafic înainte de a prelucra! Aceasta este o modalitate simplă de a afla dacă programul calculat de TNC va oferi rezultatele dorite.

Când utilizaţi parametrii Q locali **QL** într-un subprogram de contur, trebuie, de asemenea, să îi asignaţi sau să îi calculaţi în subprogramul de contur.

Caracteristicile subprogramelor

- Transformările de coordonate sunt permise. Dacă sunt programate în cadrul subconturului, ele sunt de asemenea aplicate în subprogramele următoare, dar nu necesită resetarea după apelarea ciclului.
- TNC recunoaşte un buzunar dacă traseul sculei se află în interiorul conturului, de exemplu dacă prelucraţi conturul în sensul acelor de ceasornic cu compensarea de rază RR.
- TNC recunoaşte o insulă dacă traseul sculei se află în exteriorul conturului, de exemplu dacă prelucraţi conturul în sensul acelor de ceasornic cu compensarea de rază RL.
- Subprogramele nu trebuie să conţină coordonatele axei broşei.
- Întotdeauna programaţi ambele axe în primul bloc al subprogramului
- Dacă utilizaţi parametri Q, aceştia vor efectua calculele şi asignările în cadrul subprogramelor conturului vizat.

Structura programului: Prelucrarea cu cicluri SL

```
0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 CONTUR...
13 CYCL DEF 20 DATE CONTUR...
...
16 CYCL DEF 21 PREGĂURIRE...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 DEGROŞARE...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 FINISARE ÎN
   PROFUNZIME...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 FINISARE LATERALĂ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM
```

Caracteristicile ciclurilor fixe

- TNC poziţionează automat scula la prescrierea de degajare înaintea fiecărui ciclu – poziţionaţi scula într-o poziţie sigură înaintea apelării ciclului.
- Fiecare nivel de alimentare este frezat fără întreruperi, deoarece cuţitul avansează transversal în jurul insulelor şi nu deasupra lor.
- Raza "colţurilor interioare" poate fi programată - scula continuă să se deplaseze, pentru a preveni deteriorarea suprafeţei la colţurile interioare (acest lucru este valabil pentru trecerea cea mai din afară în ciclurile Degroşare şi Finisare laterală).
- Conturul este abordat pe un arc tangenţial pentru finisarea laterală.
- Pentru finisarea bazei, scula se apropie din nou de piesa de prelucrat pe un arc tangenţial (pentru axa broşei Z, de exemplu, arcul poate fi în planul Z/X).
- Conturul este prelucrat complet prin frezare în sensul avansului sau în sens contrar avansului.

Datele de prelucrare (cum ar fi adâncimea de frezare, toleranţa la finisare şi prescrierea de degajare) sunt introduse ca DATE CONTUR în Ciclul 20.

Prezentare generală

Ciclu	Tastă soft	Pagina
14 GEOMETRIE CONTUR (esenţial)	14 LBL 1...N	184
20 DATE CONTUR (esenţial)	20 CONTUR INTERVAL	189
21 GĂURIRE AUTOMATĂ (opţional)	21	191
22 DEGROŞARE (esenţial)	22	193
23 FINISARE ÎN PROFUNZIME (opţional)	23	196
24 FINISARE LATERALĂ (opţional)	24	197

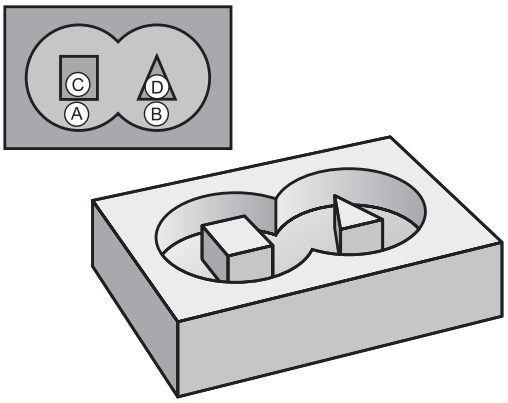
Cicluri îmbunătăţite:

Ciclu	Tastă soft	Pagină
25 URMĂ CONTUR	25	199

7.2 CONTUR (Ciclul 14, DIN/ISO: G37)

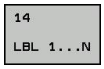
Luaţi în considerare la programare:

Toate subprogramele care sunt suprapuse pentru a defini conturul sunt menţionate în Ciclul 14 GEOMETRIE CONTUR.



> Ciclul 14 este activ DEF, ceea ce înseamnă că este aplicat imediat ce este definit în programul piesei.
>
> Puteţi specifica până la 12 subprograme (subcontururi) în Ciclul 14.

Parametrii ciclului

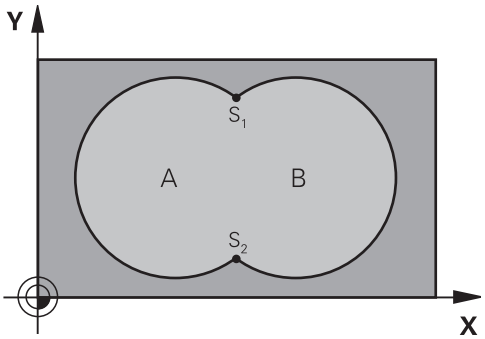


- **Numere de etichete pentru contur**: Introduceţi toate numerele de etichete pentru subprogramele individuale care să fie suprapuse pentru a defini conturul. Confirmaţi fiecare număr de etichetă cu tasta ENT. Când aţi introdus toate numerele, încheiaţi introducerea cu tasta END. Introducerea a până la 12 numere de subprograme, între 1 şi 65535.

7.3 Contururi suprapuse

Noţiuni fundamentale

Buzunarele şi insulele pot fi suprapuse pentru a forma un contur nou. Puteţi aşadar mări suprafaţa unui buzunar cu un alt buzunar sau să o reduceţi cu o insulă.



Blocuri NC

```
12 CYCL DEF 14.0 CONTUR
13 CYCL DEF 14.1 ETICHETĂ CONTUR
   1/2/3/4
```

Subprograme: buzunare suprapuse

Exemplele de programare următoare sunt subprograme de contur care sunt apelate de Ciclul 14 GEOMETRIE CONTUR într-un program principal.

Buzunarele A şi B se suprapun.

TNC calculează punctele de intersecţie S1 şi S2 (nu trebuie programate).

Buzunarele sunt programate ca cercuri complete.

Subprogram 1: Buzunar A

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

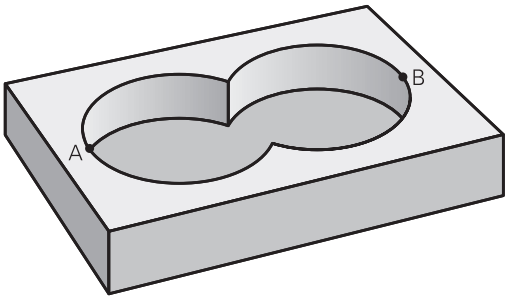
Subprogram 2: Buzunar B

```
56 LBL 2
57 L X+10 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

Suprafaţa de includere

Ambele suprafeţe A şi B trebuie să fie prelucrate, inclusiv suprafaţa suprapusă:

- Suprafeţele A şi B trebuie să fie buzunare.
- Primul buzunar (în Ciclul 14) trebuie să înceapă în afara celui de-al doilea buzunar.



Suprafaţa A:

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

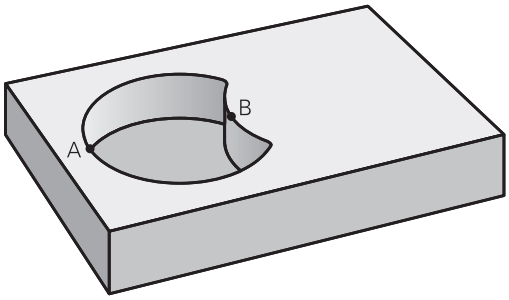
Suprafaţa B:

```
56 LBL 2
57 L X+10 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

Suprafaţa de excludere

Suprafaţa A trebuie să fie prelucrată fără porţiunea suprapusă de B:

- Suprafaţa A trebuie să fie un buzunar iar B o insulă.
- A trebuie să înceapă în afara lui B.
- B trebuie să înceapă în interiorul lui A.



Suprafaţa A:

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

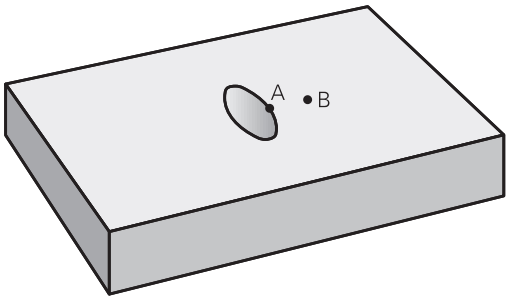
Suprafaţa B:

```
56 LBL 2
57 L X+40 Y+50 RL
58 CC X+65 Y+50
59 C X+40 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

Suprafaţa de intersecţie

Trebuie prelucrată numai suprafaţa unde A şi B se suprapun. (Suprafeţele acoperite numai de A sau B nu trebuie prelucrate.)

- A şi B trebuie să fie buzunare.
- A trebuie să înceapă în interiorul lui B.



Suprafaţa A:

```
51 LBL 1
52 L X+60 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+60 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

Suprafaţa B:

```
56 LBL 2
57 L X+10 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

7.4 DATELE DE CONTUR (Ciclul 20, DIN/ ISO: G120)

Luaţi în considerare la programare:

Datele de prelucrare pentru subprograme care descriu subcontururile sunt introduse în Ciclul 20.

Ciclul 20 este activ DEF, ceea ce înseamnă că este aplicat imediat ce este definit în programul piesei.

Datele de prelucrare introduse în Ciclul 20 sunt valabile pentru Ciclurile de la 21 la 24.

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu ADÂNCIME determină direcţia de lucru. Dacă programaţi ADÂNCIME=0, ciclul nu va fi executat.

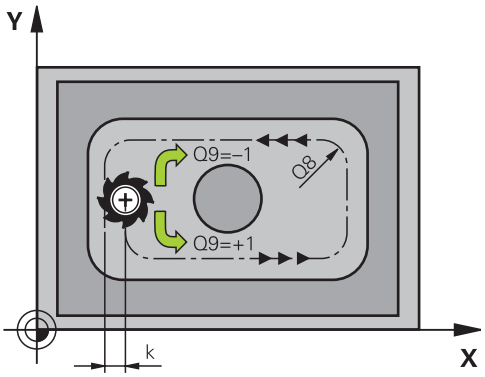
Dacă utilizaţi ciclurile SL din programele cu parametrul Q, parametrii pentru ciclul Q1 - Q20 nu pot fi utilizaţi drept parametri ai programului.

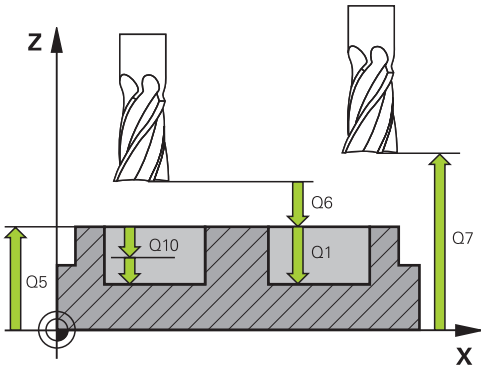
Parametrii ciclului

20
CONTUR
INTERVAL

- **Adâncimea de frezare** Q1 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a buzunarului. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- Factorul de **suprapunere a traseului** Q2: Q2 x raza sculei = factor pas k. Interval de introducere: de la 0,0001 la 1,9999
- **Toleranţa de finisare pentru latură** Q3 (valoare incrementală): Toleranţa de finisare în planul de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Toleranţa de finisare pentru bază** Q4 (valoare incrementală): Toleranţa de finisare în axa sculei. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q5 (valoare absolută): Coordonata absolută a suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare** Q6 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de intrare: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de degajare** Q7 (valoare absolută): Înălţimea absolută la care scula nu poate intra în coliziune cu piesa de prelucrat (pentru poziţionare intermediară şi retragere la sfârşitul ciclului). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Raza colţului interior** Q8: Raza de rotunjire a „colţului” interior; valoarea introdusă este raportată la traseul centrului sculei şi este folosită pentru a calcula deplasări mai line între elementele de contur. **Q8 nu este o rază introdusă ca un element de contur separat între elementele programate!** Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Direcţia de rotaţie?** Q9: Direcţie de prelucrare pentru buzunare
  - Q9:= –1 frezare în sens contrar avansului pentru buzunar şi insulă
  - Q9 = +1 frezare în sensul avansului pentru buzunar şi insulă

Puteţi verifica parametrii de prelucrare în timpul întreruperii unui program şi îi puteţi suprascrie dacă doriţi.





Blocuri NC

57 CYCL DEF 20 DATE CONTUR	
Q1=-20	;ADÂNCIME FREZARE
Q2=1	;SUPRAP. TRASEU SCULĂ
Q3=+0.2	;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ
Q4=+0.1	;TOLERANŢĂ PENTRU BAZĂ
Q5=+30	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
Q6=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q7=+80	;ÎNĂLŢIME DEGAJARE
Q8=0.5	;RAZĂ ROTUNJIRE
Q9=+1	;DIRECŢIE DE ROTAŢIE

7.5 PREGĂURIRE (Ciclul 21, DIN/ISO: G121)

Rularea ciclului

1 Scula găureşte din poziţia curentă la prima adâncime de pătrundere, cu viteza de avans programată **F**.
2 Când ajunge la prima adâncime de pătrundere, scula se retrage cu avans transversal rapid **FMAX** în poziţia de pornire şi avansează din nou la prima adâncime de pătrundere minus distanţa de oprire în avans t.
3 Distanţa de oprire în avans este calculată automat de comanda:
   - La o adâncime totală a găurii de până la 30 mm: t = 0.6 mm
   - La o adâncime totală a găurii care depăşeşte 30 mm: t = adâncime gaură / 50
   - Distanţă de oprire avansată superioară: 7 mm
4 Scula avansează apoi cu alt avans, cu viteza de avans programată F.
5 TNC repetă acest proces (1 - 4) până când este atinsă adâncimea totală programată a găurii.
6 După o temporizare la partea inferioară a găurii, scula revine în poziţia de pornire cu avans transversal rapid **FMAX** pentru fărâmiţare aşchii.

Aplicaţie

Ciclul 21 este pentru GĂURIRE AUTOMATĂ a punctelor de avans al cuţitului. Acesta contorizează distanţa laterală şi toleranţa pentru partea inferioară, precum şi raza sculei de degroşare. Punctele de avans al cuţitului servesc de asemenea ca puncte de pornire pentru degroşare.

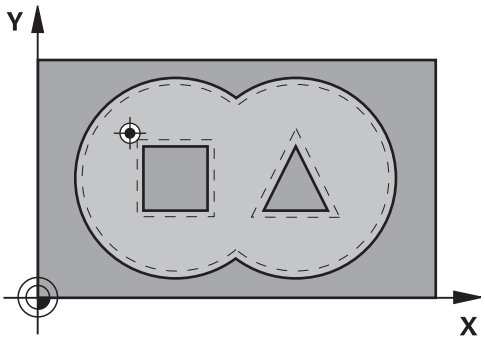
Luaţi în considerare la programare:

Când calculaţi punctele de trecere, TNC nu ia în considerare valoarea delta **DR** programată într-un bloc **TOOL CALL**.

În zonele înguste, TNC ar putea să nu realizeze găurirea automată cu o sculă mai mare decât scula de degroşare.

Parametrii ciclului

- **Adâncimea de pătrundere** Q10 (valoare incrementală): Dimensiunea la care scula găureşte la fiecare avans (semn negativ pentru direcţia de lucru negativă). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q11: Viteza de avans transversal a sculei în timpul pătrunderii în piesa de prelucrat, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Numărul/numele sculei de degroşare** Q13 sau QS13: Numărul sau numele sculei de degroşare. Interval de intrare: de la 0 la 32767,9 dacă este introdus un număr; maxim 16 caractere dacă este introdus un nume.

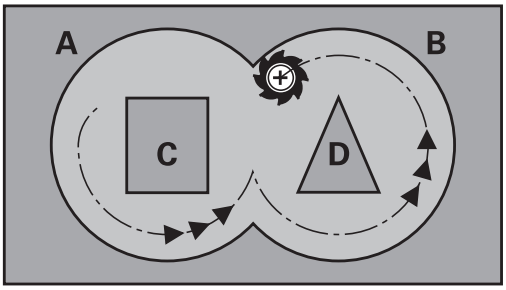


Blocuri NC

58 CYCL DEF 21 PREGĂURIRE...	
Q10=+5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
Q11=100	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q13=1	;SCULĂ DEGROŞARE

7.6 DEGROŞAREA (Ciclul 22, DIN/ ISO: G122)

Rularea ciclului



1 TNC poziţionează scula deasupra punctului de avans al cuţitului, luând în considerare toleranţa pentru latură.
2 La prima adâncime de pătrundere, scula frezează conturul de la interior către exterior, la viteza de avans pentru frezare.
3 Mai întâi sunt frezate contururile insulare (C şi D, în figura din dreapta), până la apropierea de conturul buzunarului (A, B).
4 În etapa următoare TNC mută scula la următoarea adâncime de pătrundere şi repetă procedura de degroşare până când este atinsă adâncimea programată.
5 În cele din urmă, TNC retrage scula la înălţimea de degajare.

7.6 DEGROŞAREA (Ciclul 22, DIN/ISO: G122)

Luaţi în considerare la programare:

Acest ciclu necesită o freză frontală cu tăiere de mijloc (ISO 1641) sau pregăurire cu Ciclul 21.

Definiţi comportamentul de pătrundere pentru Ciclul 22 cu parametrul Q19 şi cu tabelul de scule în coloanele **UNGHI** şi **LCUTS**:

- Dacă este definit Q19=0, TNC pătrunde întotdeauna perpendicular, chiar dacă este definit un unghi de pătrundere (**UNGHI**) pentru scula activă.
- Dacă definiţi **UNGHI**=90°, TNC pătrunde perpendicular. Este utilizată viteza de avans rectilinie Q19 ca viteză de avans de pătrundere.
- Dacă viteza de avans rectiliniu alternativ Q19 este definită în ciclul 22 şi **UNGHI** este definit între 0,1 şi 89,999 în tabelul de scule, TNC pătrunde elicoidal la valoarea **UNGHI** definită.
- Dacă avansul rectiliniu alternativ este definit în Ciclul 22 şi în tabelul de scule nu este definită nicio valoare **UNGHI**, TNC afişează un mesaj de eroare.
- Dacă condiţiile geometrice nu permit pătrunderea elicoidală (geometrie canal), TNC încearcă să realizeze o pătrundere rectilinie alternativă. Lungimea rectilinie alternativă este calculată utilizându-se valorile **LCUTS** şi **UNGHI** (lungimea rectilinie alternativă = **LCUTS** / tg **UNGHI**).

Dacă în timpul curăţării buzunarelor cu unghiuri ascuţite folosiţi un factor de suprapunere mai mare de 1, poate rămâne material rezidual. Verificaţi traiectoria cea mai apropiată de centru, în mod special, în modul de rulare test grafic şi dacă este necesar, modificaţi uşor factorul de suprapunere. Aceasta permite o nouă repartizare a tăierii, ceea ce poate duce la rezultatele dorite.

În timpul degroşării fine, TNC nu ia în considerare valoarea de uzură definită **DR** a sculei de degroşare grosieră.

Pericol de coliziune!

După executarea unui ciclu SL, este necesar să programaţi prima deplasare în planul de lucru folosind datele ambelor coordonate, de ex. **L X+80 Y +0 R0 FMAX**.

Parametrii ciclului

- **Adâncimea de pătrundere** Q10 (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Interval introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q11: Viteza de avans transversal al sculei în axa broşei. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteza de avans pentru frezare** Q12: Viteza de avans transversal a sculei în planul de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Sculă de degroşare grosieră** Q18 sau QS18: Numărul sau numele sculei cu care TNC a efectuat deja degroşarea grosieră a conturului. Comutare la introducerea numelui: Apăsaţi tasta soft **Nume sculă**. TNC introduce automat semnul de întrebare de final când părăsiţi câmpul de introducere. Dacă nu a avut loc nicio degroşare grosieră, introduceţi „0”; dacă introduceţi un număr sau un nume, TNC va degroşa numai porţiunea care nu a putut fi prelucrată cu scula de degroşare grosieră. Dacă porţiunea care urmează să fie degroşată nu poate fi abordată din lateral, TNC va freza o tăiere cu pătrundere rectilinie alternativă; pentru aceasta trebuie să introduceţi lungimea sculei **LCUTS** în tabelul de scule TOOL.T şi să definiţi valoarea maximă de pătrundere **UNGHI** pentru sculă. În caz contrar, TNC va afişa un mesaj de eroare. Interval de introducere: de la 0 la 99999 dacă este introdus un număr; maxim 16 caractere dacă este introdus un nume.
- **Viteză de avans rectilinie alternativă** Q19: Viteza de deplasare a sculei, în mm/min, în timpul tăierii pătrunderii rectilinii alternative. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteza de avans pentru retragere** Q208: Viteza de deplasare a sculei, în mm/min, în timpul retragerii după prelucrare. Dacă introduceţi Q208 = 0, TNC retrage scula la viteza de avans specificată de Q12. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999; alternativ **FMAX,FAUTO**

Blocuri NC

59 CYCL DEF 22 DEGROŞARE	
Q10=+5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
Q11=100	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q12=750	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE
Q18=1	;SCULĂ DEGROŞARE GROSIERĂ
Q19=150	;VITEZĂ DE AVANS RECTILINIE ALTERNATIVĂ
Q208=9999	;VITEZĂ DE AVANS RETRAGERE

7.7 FINISAREA ÎN PROFUNZIME (Ciclul 23, DIN/ISO: G123)

Rularea ciclului

Scula se apropie de planul de prelucrare lent (într-un arc tangenţial, vertical) dacă există loc suficient. Dacă nu există loc suficient, TNC deplasează scula vertical în adâncime. Scula curăţă apoi toleranţa de finisare rămasă după degroşare.

Luaţi în considerare la programare:

TNC calculează automat punctul de pornire pentru finisare. Punctul de pornire depinde de spaţiul disponibil în buzunar.

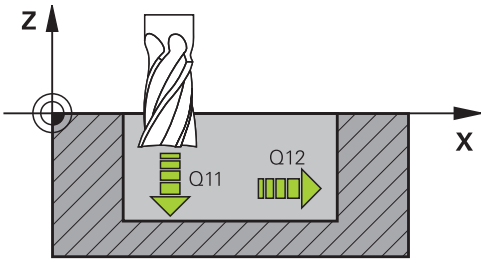
Raza de apropiere pentru prepoziţionarea la adâncimea finală este definită permanent şi independent de unghiul de pătrundere a sculei.

Pericol de coliziune!

După executarea unui ciclu SL, este necesar să programaţi prima deplasare în planul de lucru folosind datele ambelor coordonate, de ex. **L X+80 Y +0 R0 FMAX**.

Parametrii ciclului

- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q11: Viteza de avans transversal a sculei în timpul pătrunderii în piesa de prelucrat, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteza de avans pentru frezare** Q12: Viteza de avans transversal a sculei în planul de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteza de avans pentru retragere** Q208: Viteza de deplasare a sculei, în mm/min, în timpul retragerii după prelucrare. Dacă introduceţi Q208 = 0, TNC retrage scula la viteza de avans specificată de Q12. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999; alternativ **FMAX,FAUTO**



Blocuri NC

60 CYCL DEF 23 FINISARE ÎN PROFUNZIME	
Q11=100	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q12=350	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE
Q208=9999	;VITEZĂ DE AVANS RETRAGERE

7.8 FINISAREA LATERALĂ (Ciclul 24, DIN/ISO: G124)

Rularea ciclului

Apropierea şi îndepărtarea de subcontururi se realizează pe un arc tangenţial. Fiecare subcontur este finisat separat.

Luaţi în considerare la programare:

Suma dintre toleranţa pentru latură (Q14) şi raza frezei de finisare trebuie să fie mai mică decât suma dintre toleranţa pentru latură (Q3, Ciclu 20) şi raza frezei de degroşare.

Acest calcul este valabil, de asemenea, dacă rulaţi Ciclul 24 fără a fi degroşat cu Ciclul 22; în acest caz, introduceţi „0” pentru raza frezei de degroşare.

Puteţi utiliza Ciclu 24 şi pentru frezarea de contur. Apoi, trebuie să:

- definiţi conturul care trebuie frezat ca o singură insulă (fără limită buzunar) şi
- introduceţi toleranţa de finisare (Q3) în Ciclul 20, mai mare decât suma toleranţei de finisare Q14 + raza sculei utilizate.

TNC calculează automat punctul de pornire pentru finisare. Punctul de pornire depinde de spaţiul disponibil în buzunar şi de toleranţa programată în Ciclul 20.

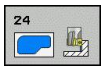
Punctul de pornire calculat de TNC depinde şi de secvenţa de prelucrare. Dacă selectaţi ciclul de finisare cu tasta GOTO şi apoi porniţi programul, poziţia punctului de pornire poate diferi de poziţia lui dacă aţi executa programul în secvenţa definită.

Pericol de coliziune!

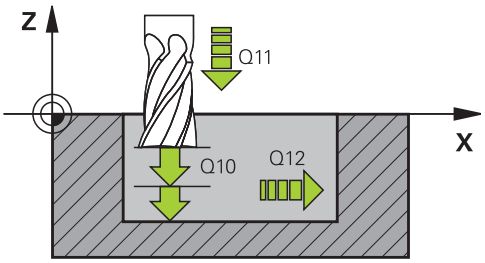
După executarea unui ciclu SL, este necesar să programaţi prima deplasare în planul de lucru folosind datele ambelor coordonate, de ex. **L X+80 Y +0 R0 FMAX**.

7.8 FINISAREA LATERALĂ (Ciclul 24, DIN/ISO: G124)

Parametrii ciclului



- **Direcţia de rotaţie** Q9: Direcţia de prelucrare:
  +1: Rotaţie în sens antiorar
  –1: Rotaţie în sens orar
- **Adâncimea de pătrundere** Q10 (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Interval introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q11: Viteza de avans transversal a sculei în timpul pătrunderii în piesa de prelucrat, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteza de avans pentru frezare** Q12: Viteza de avans transversal a sculei în planul de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Toleranţă de finisare pentru laterală** Q14 (valoare incrementală): Introduceţi materialul permis pentru mai multe operaţii de finisare prin frezare. Dacă introduceţi Q14 = 0, toleranţa la finisare rămasă va fi eliminată. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

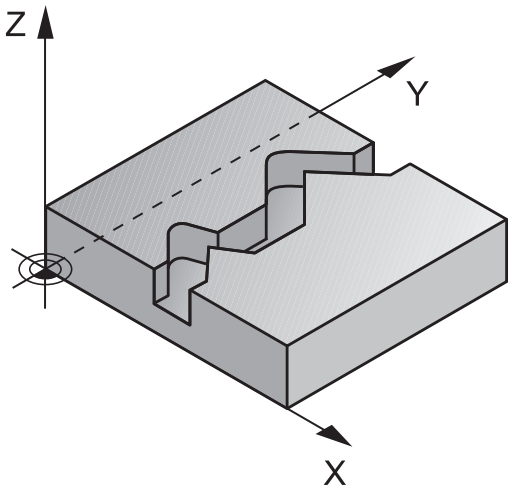


Blocuri NC

61 CYCL DEF 24 FINISARE LATERALĂ	
Q9=+1	;DIRECŢIE DE ROTAŢIE
Q10=+5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
Q11=100	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q12=350	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE
Q14=+0	;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ

7.9 URMA DE CONTUR (Ciclul 25, DIN/ ISO: G125)

Rularea ciclului



În conjuncţie cu ciclul 14 GEOMETRIE CONTUR, acest ciclu facilitează prelucrarea contururilor deschise şi închise.

Ciclul 25 URMĂ CONTUR oferă avantaje considerabile faţă de prelucrarea conturului folosind blocuri de poziţionare:

- TNC monitorizează operaţia pentru a preveni tăierile de dedesubt şi deteriorările suprafeţei. Este recomandabil să rulaţi o simulare grafică a conturului înainte de executarea acestuia.
- Dacă raza sculei selectate este prea mare, s-ar putea să fie necesar să reprelucraţi colţurile conturului.
- Conturul poate fi prelucrat complet prin frezarea în sens contrar avansului sau în sensul avansului. Tipul de frezare rămâne valabil şi când oglindiţi contururile.
- Scula se poate deplasa înapoi şi înainte pentru frezare, în mai mulţi paşi de avans: Aceasta rezultă într-o prelucrare mai rapidă.
- Valorile de toleranţă pot fi introduse pentru a executa operaţii repetate de degroşare şi finisare.

Luaţi în considerare la programare:

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu ADÂNCIME determină direcţia de lucru. Dacă programaţi ADÂNCIME=0, ciclul nu va fi executat.

TNC ia în considerare numai prima etichetă a ciclului GEOMETRIE CONTUR.

Capacitatea de memorie pentru programarea unui ciclu SL este limitată. Puteţi programa până la 16384 de elemente de contur într-un ciclu SL.

Nu este necesar Ciclul 20 **DATE CONTUR**.

Funcţiile auxiliare **M109** şi **M110** nu sunt aplicabile la prelucrarea unui contur cu Ciclul 25.

Când utilizaţi parametrii Q locali **QL** într-un subprogram de contur, trebuie, de asemenea, să îi asignaţi sau să îi calculaţi în subprogramul de contur.

7.9 URMA DE CONTUR (Ciclul 25, DIN/ISO: G125)

Pericol de coliziune!

Pentru a evita coliziunile,

- Nu programaţi poziţii în dimensiuni incrementale imediat după Ciclul 25, deoarece acestea sunt raportate la poziţia sculei la sfârşitul ciclului.
- Deplasaţi scula în poziţiile definite (absolute), în toate axele principale, deoarece poziţia sculei la sfârşitul ciclului nu este identică cu cea de la începutul ciclului.

Parametrii ciclului

- **Adâncime frezare** Q1 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a conturului. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Toleranţa de finisare pentru latură** Q3 (valoare incrementală): Toleranţa de finisare în planul de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q5 (valoare absolută): Coordonata absolută a suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Înălţimea de degajare** Q7 (valoare absolută): Înălţimea absolută la care scula nu poate intra în coliziune cu piesa de prelucrat (pentru poziţionare intermediară şi retragere la sfârşitul ciclului). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Adâncimea de pătrundere** Q10 (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Interval introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q11: Viteza de avans transversal al sculei în axa broşei. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteza de avans pentru frezare** Q12: Viteza de avans transversal a sculei în planul de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **FREZARE ÎN SENSUL AVANSULUI SAU ÎN SENS CONTRAR AVANSULUI** Q15:
  Frezare în sensul avansului: Valoare introdusă = +1
  Frezare convenţională în sens contrar avansului: Valoare introdusă = –1
  Frezare în sensul avansului şi în sens contrar avansului, alternativ, în mai mulţi paşi de avans: Valoare introdusă = 0

Blocuri NC

62 CYCL DEF 25 URMĂ CONTUR	
Q1=-20	;ADÂNCIME FREZARE
Q3=+0	;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ
Q5=+0	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
Q7=+50	;ÎNĂLŢIME DEGAJARE
Q10=+5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
Q11=100	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q12=350	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE
Q15=-1	;FREZARE ÎN SENSUL AVANSULUI SAU ÎN SENS CONTRAR AVANSULUI

7.10 CANALUL TROHOIDAL (Ciclul 275, DIN/ISO: G2275)

Rularea ciclului

Împreună cu Ciclul 14 **GEOMETRIE CONTUR,** acest ciclu facilitează prelucrarea completă a canalelor sau canalelor de contur deschise şi închise, utilizând frezarea trohoidală.

Prin frezarea trohoidală, sunt posibile adâncimi şi viteze mari de tăiere, deoarece condiţiile de tăiere distribuite în mod egal previn expunerea sculei la influenţe care cauzează accentuarea uzurii. Când inserţiile sculei sunt utilizate, întreaga lungime de tăiere este exploatată pentru a creşte volumul aşchiilor la care se poate ajunge per dinte. Mai mult, frezarea trohoidală este blândă cu componentele mecanice ale maşinii. De asemenea, pot fi economisite durate enorme de timp prin combinarea metodei de frezare cu opţiunea de software integrată **AFC**, de control adaptiv al avansului (consultaţi Manualul de utilizare, pentru detalii cu privire la programarea conversaţională).

În funcţie de parametrii ciclului pe care îi selectaţi, sunt disponibile următoarele alternative de prelucrare:

- Prelucrare completă: Degroşare, finisare laterală
- Numai degroşare
- Numai finisare laterală

Degroşarea cu canalele închise

Descrierea conturului unui canal închis trebuie să înceapă întotdeauna cu un bloc în linie dreaptă (blocul **L**).

1. Urmând logica de poziţionare, scula se mută în punctul de pornire al descrierii conturului şi se mută cu mişcare rectilinie alternativă în unghiul de pătrundere definit în tabelul sculei la prima adâncime de pătrundere. Specificaţi strategia de pătrundere cu parametrul **Q366**.
2. TNC degroşează canalul prin mişcări circulare în punctul final al conturului. În timpul mişcării circulare, TNC mută scula în direcţia de prelucrare cu un avans pe care îl puteţi defini (**Q436**). Definiţi dacă frezarea se realizează în sensul avansului sau în sens contrar avansului mişcării circulare în parametrul **Q351**.
3. În punctul final al conturului, TNC mută scula la înălţimea de degajare şi se întoarce la punctul de pornire al descrierii conturului.
4. Acest proces este repetat până este atinsă adâncimea programată a canalului.

Finisarea cu canalele închise

5. În măsura în care este definită o toleranţă de finisare, TNC finisează pereţii canalului cu mai multe avansuri, dacă este specificat astfel. Începând cu punctul de pornire definit, TNC se apropie tangenţial de peretele canalului. Sunt luate în considerare frezarea în sensul avansului sau în sensul contrar avansului.

Structura programului: Prelucrarea cu cicluri SL

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

Degroşarea cu canalele deschise

Descrierea conturului unui canal deschis trebuie să pornească întotdeauna cu un bloc de apropiere (**APPR**).

1 Urmând logica de poziţionare, scula se mută în punctul de pornire al operaţiei de prelucrare, după cum este definit de parametrii din blocul **APPR**, şi se poziţionează acolo perpendicular pe prima adâncime de pătrundere.
2 TNC degroşează canalul prin mişcări circulare în punctul final al conturului. În timpul mişcării circulare, TNC mută scula în direcţia de prelucrare cu un avans pe care îl puteţi defini (**Q436**). Definiţi dacă frezarea se realizează în sensul avansului sau în sens contrar avansului mişcării circulare în parametrul **Q351**.
3 În punctul final al conturului, TNC mută scula la înălţimea de degajare şi se întoarce la punctul de pornire al descrierii conturului.
4 Acest proces este repetat până este atinsă adâncimea programată a canalului.

Finisarea cu canalele închise

5 În măsura în care este definită o toleranţă de finisare, TNC finisează pereţii canalului cu mai multe avansuri, dacă este specificat astfel. Începând cu punctul de pornire definit al blocului **APPR**, TNC se apropie de peretele canalului. Sunt luate în considerare frezarea în sensul avansului sau în sensul contrar avansului.

Luaţi în considerare la programare:

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu ADÂNCIME determină direcţia de lucru. Dacă programaţi ADÂNCIME=0, ciclul nu va fi executat.

Când utilizaţi Ciclul 275 CANAL TROHOIDAL, puteţi defini un singur subprogram de contur în Ciclul 14 GEOMETRIE CONTUR.

Definiţi linia centrală a canalului cu toate funcţiile de cale disponibile din subprogramul conturului.

Capacitatea de memorie pentru programarea unui ciclu SL este limitată. Puteţi programa până la 16384 de elemente de contur într-un ciclu SL.

TNC nu necesită Ciclul 20 DATE CONTUR împreună cu Ciclul 275.

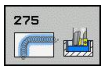
Punctul de pornire al unui canal închis nu trebuie să se afle într-un colţ de contur.

Pericol de coliziune!

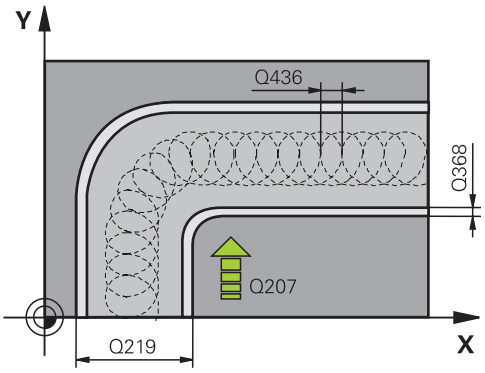
Pentru a evita coliziunile,

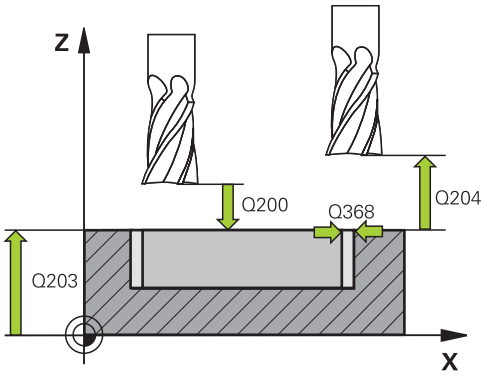
- Nu programaţi poziţii în dimensiuni incrementale imediat după Ciclul 275, deoarece acestea sunt raportate la poziţia sculei la sfârşitul ciclului.
- Deplasaţi scula în poziţiile definite (absolute), în toate axele principale, deoarece poziţia sculei la sfârşitul ciclului nu este identică cu cea de la începutul ciclului.

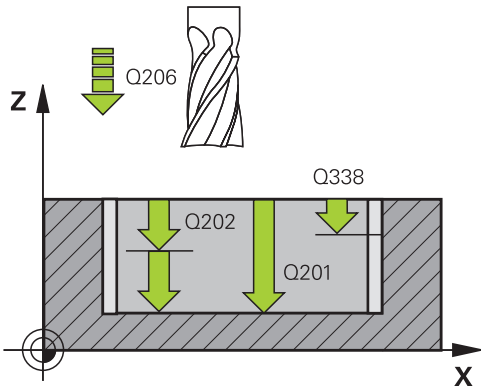
Parametrii ciclului



- **Operaţia de prelucrare (0/1/2)** Q215: Definirea operaţiei de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare
  Finisarea laterală şi finisarea în profunzime pot fi operate doar după definirea toleranţei specifice (Q368, Q369)
- **Lăţimea canalului** Q219 (valoare paralelă cu axa secundară a planului de lucru): Introduceţi lăţimea canalului. Dacă introduceţi o lăţime a canalului egală cu diametrul sculei, TNC va efectua numai procesul de degroşare (frezare canal). Lăţimea maximă a canalului pentru degroşare: Dublul diametrului sculei. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Toleranţa de finisare pentru latură** Q368 (valoare incrementală): Toleranţa de finisare în planul de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Avans per rotaţie** Q436 valoare absolută: Valoarea cu care TNC mută scula în direcţia de prelucrare per rotaţie. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteza de avans pentru frezare** Q12: Viteza de avans transversal a sculei în planul de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **În sensul avansului sau în sens contrar avansului** Q351: Tipul operaţiei de frezare cu M3
  +1 = în sensul avansului
  -1 = în sens contrar avansului
  PREDEF: TNC utilizează valoarea din blocul GLOBAL DEF
- **Adâncimea** Q201 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a canalului. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999







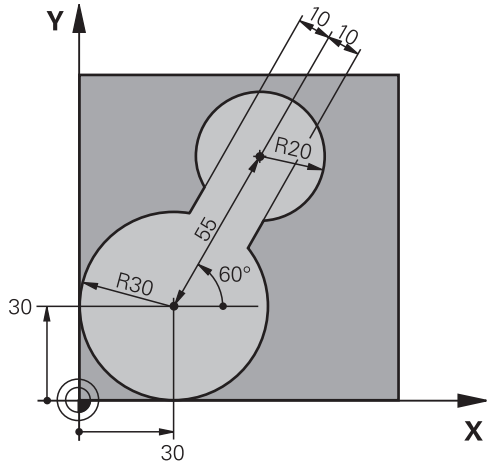
- **Adâncimea de pătrundere** Q202 (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Introduceţi o valoare mai mare de 0. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de deplasare a sculei în timpul atingerii adâncimii, în mm/min. Interval de intrare: de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Avans pentru finisare** Q338 (valoare incrementală): Avans per tăiere. Q338=0: Finisare cu un avans. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru finisare** Q385: Viteza de avans transversal al sculei în timpul finisării laterale şi în profunzime, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Distanţă de siguranţă** Q200 (incremental): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere degajare** Q204 (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Strategie de pătrundere** Q366: Tipul strategiei de pătrundere:
  0: pătrundere verticală. TNC pătrunde perpendicular, indiferent de unghiul de pătrundere UNGHI definit în tabelul de scule
  1 = Nicio funcţie
  2 = pătrundere rectilinie alternativă. În tabelul de scule, unghiul de pătrundere UNGHI pentru scula activă trebuie definit ca fiind diferit de 0. În caz contrar, TNC va afişa un mesaj de eroare
  Alternativ **PREDEF**

Blocuri NC

8 CYCL DEF 275 CANAL TROHOIDAL	
Q215=0	;OPERAŢIE PRELUCRARE
Q219=12	;LĂŢIME CANAL
Q368=0.2	;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ
Q436=2	;AVANS PER ROTAŢIE
Q207=500	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE
Q351=+1	;FREZARE ÎN SENSUL AVANSULUI SAU ÎN SENS CONTRAR AVANSULUI
Q201=-20	;ADÂNCIME
Q202=5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
Q206=150	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q338=5	;AVANS PENTRU FINISARE
Q385=500	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FINISARE
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q202=5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
Q203=+0	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
Q204=50	;A DOUA PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q366=2	;PĂTRUNDERE
9 CYCL CALL FMAX M3	

7.11 Exemple de programare

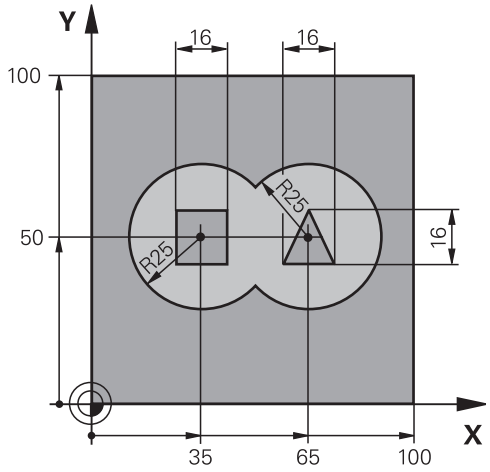
Exemplu: Degroşarea şi degroşarea fină a unui buzunar



0 BEGIN PGM C20 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40		
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		Definirea piesei brute de prelucrat
3 TOOL CALL 1 Z S2500		Apelare sculă: sculă de degroşare grosieră, diametru 30
4 L Z+250 R0 FMAX		Retragerea sculei
5 CYCL DEF 14.0 GEOMETRIE CONTUR		Definire subprogram de contur
6 CYCL DEF 14.1 ETICHETĂ CONTUR 1		
7 CYCL DEF 20 DATE CONTUR		Definire parametri generali de prelucrare
Q1=-20	;ADÂNCIME FREZARE	
Q2=1	;SUPRAP. TRASEU SCULĂ	
Q3=+0	;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ	
Q4=+0	;TOLERANŢĂ PENTRU BAZĂ	
Q5=+0	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ	
Q6=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q7=+100	;ÎNĂLŢIME DEGAJARE	
Q8=0.1	;RAZĂ ROTUNJIRE	
Q9=-1	;DIRECŢIE	
8 CYCL DEF 22 DEGROŞARE		Definire ciclu: Degroşare grosieră
Q10=5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q11=100	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=350	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU DEGROŞARE	
Q18=0	;SCULĂ DEGROŞARE GROSIERĂ	
Q19=150	;VITEZĂ DE AVANS RECTILINIE ALTERNATIVĂ	

Q208=30000	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU RETRAGERE	
9 CYCL CALL M3		Apelare ciclu: Degroşare grosieră
10 L Z+250 R0 FMAX M6		Schimbare sculă
11 TOOL CALL 2 Z S3000		Apelare sculă: sculă de degroşare fină, diametru 15
12 CYCL DEF 22 DEGROŞARE		Definire ciclu degroşare fină
Q10=5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q11=100	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=350	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU DEGROŞARE	
Q18=1	;SCULĂ DEGROŞARE GROSIERĂ	
Q19=150	;VITEZĂ DE AVANS RECTILINIE ALTERNATIVĂ	
Q208=30000	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU RETRAGERE	
13 CYCL CALL M3		Apelare ciclu: Degroşare fină
14 L Z+250 R0 FMAX M2		Retragere pe axa sculei, oprire program
15 LBL 1		Subprogram de contur
16 L X+0 Y+30 RR		
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30		
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10		
19 FSELECT 3		
20 FPOL X+30 Y+30		
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60		
22 FSELECT 2		
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10		
24 FSELECT 3		
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30		
26 FSELECT 2		
27 LBL 0		
28 END PGM C20 MM		

Exemplu: Găurirea automată, degroşarea şi finisarea contururilor suprapuse

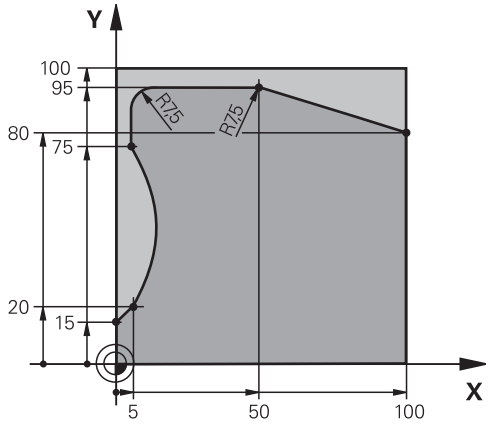


0 BEGIN PGM C21 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Definire piesă brută de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 1 Z S2500		Apelare sculă: Găurire, diametru 12
4 L Z+250 R0 FMAX		Retragere sculă
5 CYCL DEF 14.0 GEOMETRIE CONTUR		Definire subprogram de contur
6 CYCL DEF 14.1 ETICHETĂ CONTUR 1/2/3/4		
7 CYCL DEF 20 DATE CONTUR		Definire parametri generali de prelucrare
Q1=-20	;ADÂNCIME FREZARE	
Q2=1	;SUPRAP. TRASEU SCULĂ	
Q3=+0.5	;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ	
Q4=+0.5	;TOLERANŢĂ PENTRU BAZĂ	
Q5=+0	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ	
Q6=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q7=+100	;ÎNĂLŢIME DEGAJARE	
Q8=0.1	;RAZĂ ROTUNJIRE	
Q9=-1	;DIRECŢIE	
8 CYCL DEF 21 PREGĂURIRE		Definire ciclu: Găurire automată
Q10=5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q11=250	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q13=2	;SCULĂ DEGROŞARE	
9 CYCL CALL M3		Apelare ciclu: Găurire automată
10 L +250 R0 FMAX M6		Schimbarea sculei
11 TOOL CALL 2 Z S3000		Apelare sculă pentru degroşare/finisare, diametru 12
12 CYCL DEF 22 DEGROŞARE		Definire ciclu: Degroşare
Q10=5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	

Q11=100	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=350	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU DEGROŞARE	
Q18=0	;SCULĂ DEGROŞARE GROSIERĂ	
Q19=150	;VITEZĂ DE AVANS RECTILINIE ALTERNATIVĂ	
Q208=30000	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU RETRAGERE	
13 CYCL CALL M3		Apelare ciclu: Degroşare
14 CYCL DEF 23 FINISARE ÎN PROFUNZIME		Definire ciclu: Finisare în profunzime
Q11=100	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=200	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE	
Q208=30000	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU RETRAGERE	
15 CYCL CALL		Apelare ciclu: Finisare în profunzime
16 CYCL DEF 24 FINISARE LATERALĂ		Definire ciclu: Finisare laterală
Q9=+1	;DIRECŢIE DE ROTAŢIE	
Q10=5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q11=100	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=400	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE	
Q14=+0	;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ	
17 CYCL CALL		Apelare ciclu: Finisare laterală
18 L Z+250 R0 FMAX M2		Retragere sculă, oprire program
19 LBL 1		Subprogram 1 de contur: buzunarul stâng
20 CC X+35 Y+50		
21 L X+10 Y+50 RR		
22 C X+10 DR-		
23 LBL 0		
24 LBL 2		Subprogram 2 de contur: buzunarul drept
25 CC X+65 Y+50		
26 L X+90 Y+50 RR		
27 C X+90 DR-		
28 LBL 0		
29 LBL 3		Subprogram 3 de contur: insula rectangulară stânga
30 L X+27 Y+50 RL		
31 L Y+58		
32 L X+43		
33 L Y+42		
34 L X+27		
35 LBL 0		

36 LBL 4	Subprogram 4 de contur: insulă triunghiulară dreapta
37 L X+65 Y+42 RL	
38 L X+57	
39 L X+65 Y+58	
40 L X+73 Y+42	
41 LBL 0	
42 END PGM C21 MM	

Exemplu: Urmă contur



0 BEGIN PGM C25 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Definire piesă brută de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 1 Z S2000		Apelare sculă: Diametru 20
4 L Z+250 R0 FMAX		Retragere sculă
5 CYCL DEF 14.0 GEOMETRIE CONTUR		Definire subprogram de contur
6 CYCL DEF 14.1 ETICHETĂ CONTUR 1		
7 CYCL DEF 25 URMĂ CONTUR		Definire parametri de prelucrare
Q1=-20	;ADÂNCIME FREZARE	
Q3=+0	;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ	
Q5=+0	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ	
Q7=+250	;ÎNĂLŢIME DEGAJARE	
Q10=5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q11=100	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=200	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE	
Q15=+1	;FREZARE ÎN SENSUL AVANSULUI SAU ÎN SENS CONTRAR AVANSULUI	
8 CYCL CALL M3		Apelarea ciclului
9 L Z+250 R0 FMAX M2		Retragere sculă, oprire program
10 LBL 1		Subprogram de contur
11 L X+0 Y+15 RL		
12 L X+5 Y+20		
13 CT X+5 Y+75		
14 L Y+95		
15 RND R7.5		
16 L X+50		
17 RND R7.5		
18 L X+100 Y+80		
19 LBL 0		

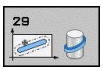
```
20 END PGM C25 MM
```

8

Cicluri fixe: Suprafaţa cilindrică

8.1 Noţiuni fundamentale

Prezentare generală a ciclurilor pentru suprafeţele cilindrice

Ciclu	Tastă soft	Pagina
27 SUPRAFAŢĂ CILINDRU		215
28 SUPRAFAŢĂ CILINDRU frezare canal		218
29 SUPRAFAŢĂ CILINDRU frezare bordură		221

8.2 SUPRAFAŢA CILINDRULUI (Ciclul 27, DIN/ISO: G127, opţiunea de software 1)

Rularea ciclului

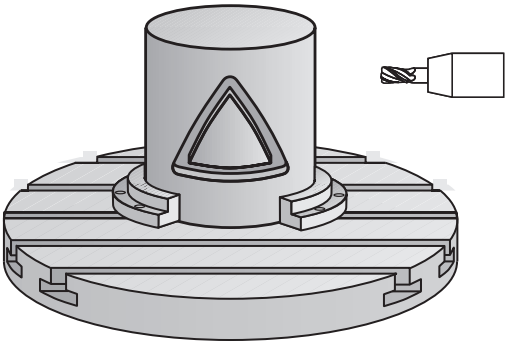
Acest ciclu vă oferă posibilitatea să programaţi un contur în două dimensiuni şi apoi să-l rulaţi pe o suprafaţă cilindrică pentru prelucrare 3-D. Utilizaţi Ciclul 28, dacă doriţi să frezaţi canale de ghidare pe suprafaţa cilindrului.

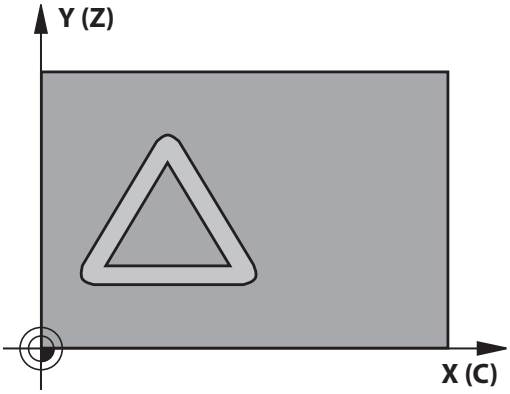
Conturul este descris într-un subprogram identificat în Ciclul 14 GEOMETRIE CONTUR.

În subprogram, descrieți conturul cu coordonatele X şi Y, indiferent de axele rotative care sunt pe maşină. Descrierea conturului este independentă de configuraţia maşinii. Sunt disponibile funcţiile de conturare **L**, **CHF**, **CR**, **RND** şi **CT**.

Dimensiunile din axa rotativă (coordonata X) pot fi introduse în grade sau în mm (sau inch). Specificaţi aceasta cu Q17 la definirea ciclului.

1. TNC poziţionează unealta deasupra punctului de avans al cuţitului, luând în considerare toleranţa pentru latură.
2. La prima adâncime de pătrundere, unealta frezează de-a lungul conturului programat, la viteza de avans pentru frezare Q12.
3. La sfârşitul conturului, TNC aduce scula înapoi la prescrierea de degajare şi revine la punctul de pătrundere.
4. Paşii de la 1 la 3 sunt repetaţi până este atinsă adâncimea de frezare Q1 programată.
5. Apoi, scula se deplasează la prescrierea de degajare.





8.2 SUPRAFAŢA CILINDRULUI (Ciclul 27, DIN/ISO: G127, opţiunea de software 1)

Luaţi în considerare la programare:

Maşina şi TNC trebuie să fie pregătite pentru interpolarea suprafeţei cilindrului, de către constructorul maşinii-unelte.

Respectaţi instrucţiunile din manualul maşinii!

În primul bloc NC al programului de contur, programaţi întotdeauna ambele coordonate ale suprafeţei cilindrice.

Capacitatea de memorie pentru programarea unui ciclu SL este limitată. Puteţi programa până la 16384 de elemente de contur într-un ciclu SL.

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu ADÂNCIME determină direcţia de lucru. Dacă programaţi ADÂNCIME=0, ciclul nu va fi executat.

Acest ciclu necesită o freză frontală cu tăiere de mijloc (ISO 1641).

Cilindrul trebuie poziţionat concentric pe masa rotativă. Setaţi punctul de referinţă în centrul mesei rotative.

Axa broşei trebuie să fie perpendiculară pe axa mesei rotative când este apelat ciclul; dacă nu se întâmplă acest lucru, TNC va afişa un mesaj de eroare. S-ar putea să fie necesară oprirea cinematicii.

Acest ciclu poate fi utilizat şi într-un plan de lucru înclinat.

Prescrierea de degajare trebuie să fie mai mare decât raza sculei.

Timpul de prelucrare poate creşte în cazul în care conturul este alcătuit din mai multe elemente de contur netangente.

Când utilizaţi parametrii Q locali **QL** într-un subprogram de contur, trebuie, de asemenea, să îi asignaţi sau să îi calculaţi în subprogramul de contur.

Parametrii ciclului

- **Adâncimea de frezare** Q1 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa cilindrică şi partea inferioară a conturului. Interval introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Toleranţa de finisare pentru latură** Q3 (valoare incrementală): Toleranţa de finisare în planul suprafeţei cilindrice nederulate. Această toleranţă este aplicată în direcţia compensării razei. Interval introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare** Q6 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa cilindrică. Interval introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Adâncimea de pătrundere** Q10 (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Interval introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q11: Viteza de avans transversal al sculei în axa broşei. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteza de avans pentru frezare** Q12: Viteza de avans transversal a sculei în planul de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Raza cilindrului** Q16: Raza cilindrului pe care va fi prelucrat conturul. Interval introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Tipul de dimensiune? deg=0 MM/INCH=1** Q17: Coordonatele pentru axa rotativă a subprogramului sunt date în grade (0) sau în mm/inci (1).

Blocuri NC

63 CYCL DEF 27 SUPRAFAŢĂ CILINDRU	
Q1=-8	;ADÂNCIME FREZARE
Q3=+0	;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ
Q6=+0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q10=+3	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
Q11=100	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q12=350	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE
Q16=25	;RAZĂ
Q17=0	;TIP DIMENSIUNE

8.3 SUPRAFAŢA CILINDRULUI Prelucrarea canalului (Ciclul 28, DIN/ ISO: G128, opţiunea de software 1)

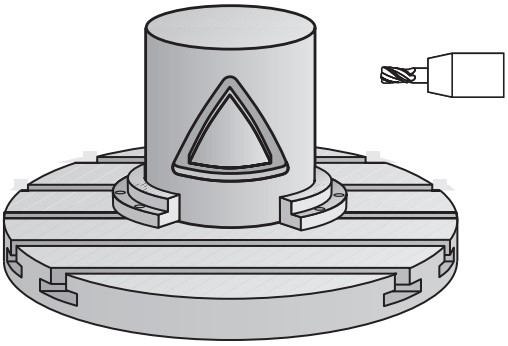
Rularea ciclului

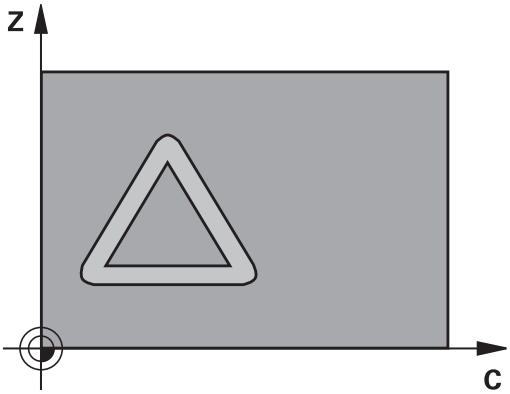
Acest ciclul vă oferă posibilitatea de a programa o crestătură de ghidaj în două dimensiuni şi apoi să o transferaţi pe o suprafaţă cilindrică. Spre deosebire de Ciclul 27, cu acest ciclu TNC reglează scula astfel încât, cu compensarea razei activă, pereţii canalului să fie aproape paraleli. Puteţi prelucra pereţi paraleli utilizând o sculă de aceeaşi lăţime cu cea a canalului.

Cu cât scula este mai mică în raport cu lăţimea canalului, cu atât deformarea în arcuri circulare şi segmente oblice va fi mai mare. Pentru a minimiza această distorsiune legată de procese, puteţi defini în parametrul Q21 o toleranţă cu care TNC prelucrează un canal cât se poate de asemănător cu un canal prelucrat teoretic cu o sculă de aceeaşi lăţime ca a canalului.

Programaţi traseul punctului de mijloc al conturului împreună cu compensarea razei sculei. Prin compensarea razei specificaţi dacă TNC va tăia canalul prin frezare în sensul avansului sau în sens contrar avansului.

1. TNC poziţionează scula peste punctul de avans al cuţitului.
2. La prima adâncime de pătrundere, scula frezează de-a lungul peretelui programat al canalului, cu viteza de avans Q12, respectând toleranţa de finisare pentru partea laterală.
3. La sfârşitul conturului, TNC deplasează scula către peretele opus şi revine la punctul de avans.
4. Paşii de la 2 la 3 sunt repetaţi până este atinsă adâncimea de frezare Q1 programată.
5. Dacă aţi definit toleranţa în Q21, TNC va reprelucra pereţii canalului astfel încât aceştia să fie cât mai paraleli cu putinţă.
6. În final, scula se retrage pe axa sculei până la înălţimea de degajare sau la ultima poziţie programată înainte de ciclu.





Luaţi în considerare la programare:

Maşina şi TNC trebuie să fie pregătite pentru interpolarea suprafeţei cilindrului, de către constructorul maşinii-unelte.

Respectaţi instrucţiunile din manualul maşinii!

În primul bloc NC al programului de contur, programaţi întotdeauna ambele coordonate ale suprafeţei cilindrice.

Capacitatea de memorie pentru programarea unui ciclu SL este limitată. Puteţi programa până la 16384 de elemente de contur într-un ciclu SL.

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu ADÂNCIME determină direcţia de lucru. Dacă programaţi ADÂNCIME=0, ciclul nu va fi executat.

Acest ciclu necesită o freză frontală cu tăiere de mijloc (ISO 1641).

Cilindrul trebuie poziţionat concentric pe masa rotativă. Setaţi punctul de referinţă în centrul mesei rotative.

Axa broşei trebuie să fie perpendiculară pe axa mesei rotative când este apelat ciclul; dacă nu se întâmplă acest lucru, TNC va afişa un mesaj de eroare. S-ar putea să fie necesară oprirea cinematicii.

Acest ciclu poate fi utilizat şi într-un plan de lucru înclinat.

Prescrierea de degajare trebuie să fie mai mare decât raza sculei.

Timpul de prelucrare poate creşte în cazul în care conturul este alcătuit din mai multe elemente de contur netangente.

Când utilizaţi parametrii Q locali **QL** într-un subprogram de contur, trebuie, de asemenea, să îi asignaţi sau să îi calculaţi în subprogramul de contur.

8.3 SUPRAFAŢA CILINDRULUI Prelucrarea canalului (Ciclul 28, DIN/ ISO: G128, opţiunea de software 1)

Parametrii ciclului

- **Adâncimea de frezare** Q1 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa cilindrică şi partea inferioară a conturului. Interval introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Toleranţa de finisare pentru latură** Q3 (valoare incrementală): Toleranţa de finisare la peretele canalului. Toleranţa de finisare reduce lăţimea canalului cu dublul valorii introduse. Interval introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare** Q6 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa cilindrică. Interval introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Adâncimea de pătrundere** Q10 (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Interval introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q11: Viteza de avans transversal al sculei în axa broşei. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteza de avans pentru frezare** Q12: Viteza de avans transversal a sculei în planul de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Raza cilindrului** Q16: Raza cilindrului pe care va fi prelucrat conturul. Interval introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Tipul de dimensiune? deg=0 MM/INCH=1** Q17: Coordonatele pentru axa rotativă a subprogramului sunt date în grade (0) sau în mm/inci (1).
- **Lăţimea canalului** Q20: Lăţimea canalului care va fi prelucrat. Interval introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Toleranţă** Q21: Dacă utilizaţi o sculă mai mică decât lăţimea programată a canalului Q20, pe peretele canalului vor apărea deformări cauzate de procesare, în toate punctele în care peretele canalul urmează traseul unui arc sau al unei linii oblice. Dacă aţi definit toleranţa Q21, TNC adaugă o operaţie ulterioară de frezare, pentru a asigura că dimensiunile canalului sunt cât mai apropiate cu putinţă de cele ale unui canal frezat cu o sculă de aceeaşi lăţime cu acesta. Cu Q21 definiţi deviaţia admisă faţă de acest canal ideal. Numărul de operaţii ulterioare de frezare depinde de raza cilindrului, de scula utilizată şi de adâncimea canalului. Cu cât toleranţa definită este mai mică, cu atât canalul va fi mai precis, iar reprelucrarea va dura mai mult. Interval introducere: de la 0 la 9,9999 **Recomandare**: Utilizaţi o toleranţă de 0,02 mm. **Funcţie inactivă**: Introduceţi 0 (setare prestabilită)

Blocuri NC

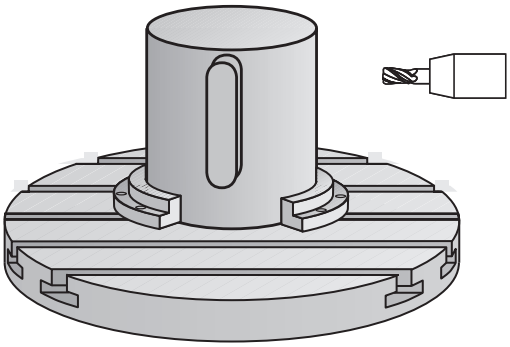
63 CYCL DEF 28 SUPRAFAŢĂ CILINDRU	
Q1=-8	;ADÂNCIME FREZARE
Q3=+0	;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ
Q6=+0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q10=+3	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
Q11=100	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q12=350	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE
Q16=25	;RAZĂ
Q17=0	;TIP DIMENSIUNE
Q20=12	;LĂŢIME CANAL
Q21=0	;TOLERANŢĂ

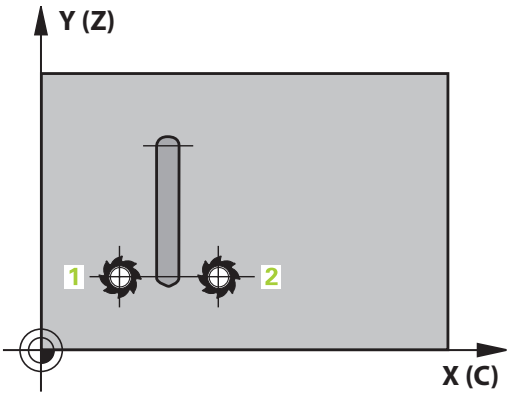
8.4 SUPRAFAŢA CILINDRULUI Prelucrarea bordurii (Ciclul 29, DIN/ ISO: G129, opţiunea de software 1)

Rularea ciclului

Acest ciclul vă oferă posibilitatea de a programa o bordură în două dimensiuni şi apoi să o transferaţi pe o suprafaţă cilindrică. Cu acest ciclu TNC reglează scula astfel încât, cu compensarea razei activă, pereţii canalului sunt întotdeauna paraleli. Programaţi traseul punctului de mijloc al bordurii împreună cu compensarea razei sculei. Prin compensarea razei specificaţi dacă TNC va tăia bordura prin frezare în sensul avansului sau în sens contrar avansului.

La capetele bordurii, TNC adaugă întotdeauna un semicerc, a cărui rază reprezintă jumătate din lăţimea bordurii.





1 TNC poziţionează scula peste punctul de pornire a prelucrării. TNC calculează punctul de pornire din lăţimea bordurii şi diametrul sculei. Acesta se află lângă primul punct definit în subprogramul conturului, decalat cu jumătate din lăţimea bordurii şi diametrul sculei. Compensarea razei determină dacă prelucrarea începe din partea stângă (1, RL = frezare în sensul avansului) sau din cea dreaptă a bordurii (2, RR = frezare în sens contrar avansului).
2 După ce TNC a poziţionat scula la prima adâncime de pătrundere, scula se deplasează într-un arc circular, la viteza de avans de frezare Q12, tangenţial faţă de peretele bordurii. Dacă a fost programat în acest sens, va lăsa metal pentru toleranţa de finisare.
3 La prima adâncime de pătrundere, scula frezează de-a lungul peretelui programat, cu viteza de avans Q12, până când ştiftul este terminat.
4 Scula se îndepărtează apoi de peretele bordurii pe un traseu tangenţial şi revine la punctul de pornire al prelucrării.
5 Paşii de la 2 la 4 sunt repetaţi până este atinsă adâncimea de frezare Q1 programată.
6 În final, scula se retrage pe axa sculei până la înălţimea de degajare sau la ultima poziţie programată înainte de ciclu.

8.4 SUPRAFAŢA CILINDRULUI Prelucrarea bordurii (Ciclul 29, DIN/ISO: G129, opţiunea de software 1)

Luaţi în considerare la programare:

Maşina şi TNC trebuie să fie pregătite pentru interpolarea suprafeţei cilindrului, de către constructorul maşinii-unelte.

Respectaţi instrucţiunile din manualul maşinii!

În primul bloc NC al programului de contur, programaţi întotdeauna ambele coordonate ale suprafeţei cilindrice.

Capacitatea de memorie pentru programarea unui ciclu SL este limitată. Puteţi programa până la 16384 de elemente de contur într-un ciclu SL.

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu ADÂNCIME determină direcţia de lucru. Dacă programaţi ADÂNCIME=0, ciclul nu va fi executat.

Acest ciclu necesită o freză frontală cu tăiere de mijloc (ISO 1641).

Cilindrul trebuie poziţionat concentric pe masa rotativă. Setaţi punctul de referinţă în centrul mesei rotative.

Axa broşei trebuie să fie perpendiculară pe axa mesei rotative când este apelat ciclul; dacă nu se întâmplă acest lucru, TNC va afişa un mesaj de eroare. S-ar putea să fie necesară oprirea cinematicii.

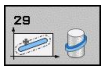
Acest ciclu poate fi utilizat şi într-un plan de lucru înclinat.

Prescrierea de degajare trebuie să fie mai mare decât raza sculei.

Timpul de prelucrare poate creşte în cazul în care conturul este alcătuit din mai multe elemente de contur netangente.

Când utilizaţi parametrii Q locali **QL** într-un subprogram de contur, trebuie, de asemenea, să îi asignaţi sau să îi calculaţi în subprogramul de contur.

Parametrii ciclului



- **Adâncimea de frezare** Q1 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa cilindrică şi partea inferioară a conturului. Interval introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Toleranţa de finisare pentru latură** Q3 (valoare incrementală): Toleranţa de finisare la peretele bordurii. Toleranţa de finisare măreşte lăţimea bordurii cu dublul valorii introduse. Interval introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare** Q6 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa cilindrică. Interval introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Adâncimea de pătrundere** Q10 (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Interval introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q11: Viteza de avans transversal al sculei în axa broşei. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteza de avans pentru frezare** Q12: Viteza de avans transversal a sculei în planul de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Raza cilindrului** Q16: Raza cilindrului pe care va fi prelucrat conturul. Interval introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Tipul de dimensiune? deg=0 MM/INCH=1** Q17: Coordonatele pentru axa rotativă a subprogramului sunt date în grade (0) sau în mm/inci (1).
- **Lăţimea canalului** Q20: Lăţimea canalului care va fi prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

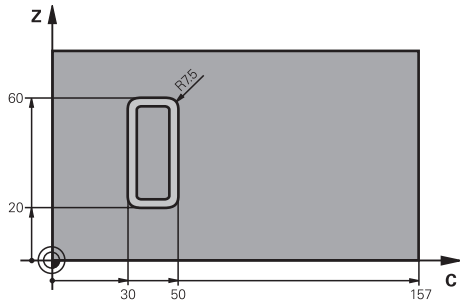
Blocuri NC

63 CYCL DEF 29 SUPRAFAŢĂ CILINDRU BORDURĂ	
Q1=-8	;ADÂNCIME FREZARE
Q3=+0	;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ
Q6=+0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q10=+3	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
Q11=100	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q12=350	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE
Q16=25	;RAZĂ
Q17=0	;TIP DIMENSIUNE
Q20=12	;LĂŢIME BORDURĂ

8.5 Exemple de programare

Exemplu: Suprafaţa cilindrului cu Ciclul 27

- Maşina cu cap B şi masa C
- Cilindrul este centrat pe masa rotativă
- Originea se află pe suprafaţa inferioară, în centrul mesei rotative

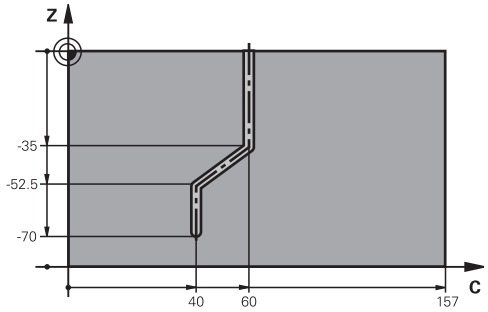


0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Apelare sculă: Diametru 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Retragerea sculei
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Prepoziţionare sculă în centrul mesei rotative
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Poziţionare
5 CYCL DEF 14.0 GEOMETRIE CONTUR	Definire subprogram de contur
6 CYCL DEF 14.1 ETICHETĂ CONTUR 1	
7 CYCL DEF 27 SUPRAFAŢĂ CILINDRU	Definire parametri de prelucrare
Q1=-7 ;ADÂNCIME FREZARE	
Q3=+0 ;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ	
Q6=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q10=4 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q11=100 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=250 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE	
Q16=25 ;RAZĂ	
Q17=1 ;TIP DIMENSIUNE	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Prepoziţionare masă rotativă, broşă PORNITĂ, apelare ciclu
9 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
10 PLANE RESET TURN FMAX	Înclinaţi înapoi, anulaţi funcţia PLANE
11 M2	Sfârşitul programului
12 LBL 1	Subprogram de contur
13 L X+40 Y+20 RL	Datele pentru axa rotativă sunt introduse în mm (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RND R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	

20 L Y+20	
21 RND R7.5	
22 L X+50	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

Exemplu: Suprafaţa cilindrului cu Ciclul 28

- Cilindrul este centrat pe masa rotativă
- Maşina cu cap B şi masa C
- Originea se află în centrul mesei rotative
- Descrierea traseului punctului de mijloc în subprogramul de contur



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Apelarea sculei, axa sculei Z, diametru 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Poziţionare sculă în centrul mesei rotative
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Înclinare
5 CYCL DEF 14.0 GEOMETRIE CONTUR	Definire subprogram de contur
6 CYCL DEF 14.1 ETICHETĂ CONTUR 1	
7 CYCL DEF 28 SUPRAFAŢĂ CILINDRU	Definire parametri de prelucrare
Q1=-7 ;ADÂNCIME FREZARE	
Q3=+0 ;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ	
Q6=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q10=-4 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q11=100 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=250 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE	
Q16=25 ;RAZĂ	
Q17=1 ;TIP DIMENSIUNE	
Q20=10 ;LĂŢIME CANAL	
Q21=0.02 ;TOLERANŢĂ	Reprelucrare activă
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Prepoziţionare masă rotativă, broşă PORNITĂ, apelare ciclu
9 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
10 PLANE RESET TURN FMAX	Înclinaţi înapoi, anulaţi funcţia PLANE
11 M2	Sfârşitul programului
12 LBL 1	Subprogram de contur, descrierea traseului punctului de mijloc
13 L X+60 X+0 RL	Datele pentru axa rotativă sunt introduse în mm (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	

9

Cicluri fixe: Buzunarul conturului cu formula de contur

9.1 Cicluri SL cu formule de contur complexe

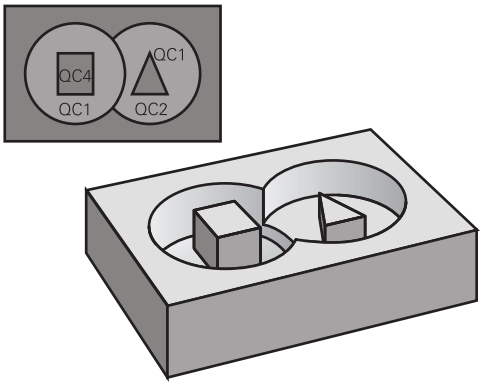
Noţiuni fundamentale

Ciclurile SL şi formulele complexe de contur vă permit să efectuaţi contururi complexe prin combinarea de subcontururi (buzunare sau insule). Definiţi subcontururile individuale (date geometrice) ca programe separate. Astfel, orice subcontur poate fi utilizat de mai multe ori. TNC calculează conturul complet din subcontururile selectate, pe care le legaţi printr-o formulă de contur.

Capacitatea de memorie pentru programarea unui ciclu SL (toate programele de descriere a conturului) este limitată la **128 de contururi.** Numărul de elemente de contur posibile depinde de tipul conturului (contur exterior sau interior) şi de numărul de descrieri de contur. Puteţi programa până la **16384** elemente.

Ciclurile SL cu formule de contur implică o machetă structurată de program şi vă permit să salvaţi contururi utilizate frecvent în programe individuale. Utilizând o formulă de contur puteţi conecta subcontururile la un contur complet şi puteţi defini dacă acesta este aplicat pentru un buzunar sau pentru o insulă.

În forma actuală, funcţia "Cicluri SL cu formule de contur" necesită introduceri de date din mai multe zone ale interfeţei TNC pentru utilizator. Această funcţie serveşte ca bază pentru dezvoltări ulterioare.



Structura programului: Prelucrare cu cicluri SL şi forumule de contur complexe

```
0 BEGIN PGM CONTOUR MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 DATE CONTUR...
8 CYCL DEF 22 DEGROŞARE...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 FINISARE ÎN
   PROFUNZIME...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 FINISARE LATERALĂ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTOUR MM
```

Proprietăţile subcontururilor

- În mod prestabilit, TNC consideră conturul ca fiind un buzunar. Nu programaţi o compensare a razei.
- TNC ignoră vitezele de avans F şi funcţiile auxiliare M.
- Transformările de coordonate sunt permise. Dacă sunt programate în cadrul subconturului, ele sunt de asemenea aplicate în subprogramele următoare, dar nu necesită resetarea după apelarea ciclului.
- Deşi subprogramele pot conţine coordonate pe axa broşei, astfel de coordonate sunt ignorate.
- Planul de lucru este definit în primul bloc de coordonate al subprogramului.
- Puteţi defini subcontururi cu diferite adâncimi, în funcţie de necesităţi

Caracteristicile ciclurilor fixe

- TNC poziţionează automat scula la prescrierea de degajare înainte de un ciclu.
- Fiecare nivel de alimentare este frezat fără întreruperi, deoarece cuţitul avansează transversal în jurul insulelor şi nu deasupra lor.
- Raza "colţurilor interioare" poate fi programată - scula continuă să se deplaseze, pentru a preveni deteriorarea suprafeţei la colţurile interioare (acest lucru este valabil pentru trecerea cea mai din afară în ciclurile Degroşare şi Finisare laterală).
- Conturul este abordat pe un arc tangenţial pentru finisarea laterală.
- Pentru finisarea bazei, scula se apropie din nou de piesa de prelucrat pe un arc tangenţial (pentru axa broşei Z, de exemplu, arcul poate fi în planul Z/X).
- Conturul este prelucrat complet prin frezare în sensul avansului sau în sens contrar avansului.

Datele de prelucrare (cum ar fi adâncimea de frezare, toleranţa la finisare şi prescrierea de degajare) sunt introduse ca DATE CONTUR în Ciclul 20.

Structură program: Calcularea de subcontururi cu formula de contur

```
0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CIRCLE1"
2 DECLARE CONTOUR QC2 =
    "CIRCLEXY" DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 =
    "TRIANGLE" DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "SQUARE"
    DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM

0 BEGIN PGM CIRCLE 1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM CIRCLE 1 MM

0 BEGIN PGM CIRCLE31XY MM
...
...
```

Selectarea unui program cu definiţii de contur

Cu funcţia **SELECTARE CONTUR** selectaţi un program cu definiţii de contur, din care TNC preia descrierile de contur:

SPEC FCT
- Afişare rând de taste soft cu funcţii speciale

PRELUCRARE CONTUR + PUNCT
- Selectaţi meniul pentru funcţii de contur şi prelucrare puncte

SEL CONTOUR
- Apăsaţi tasta soft **SELECTARE CONTUR**
- Introduceţi numele complet al programului ce conţine definiţia de contur şi confirmaţi cu tasta **END**

Programaţi un bloc **SELECTARE CONTUR** înaintea ciclurilor SL. Ciclul **14 GEOMETRIE CONTUR** nu mai este necesar dacă utilizaţi **SELECTARE CONTUR**.

Definirea descrierilor de contur

Cu funcţia **DECLARARE CONTUR** introduceţi într-un program calea programelor din care TNC preia descrierile de contur. În plus, puteţi selecta o adâncime separată pentru această descriere de contur (funcţia FCL 2):

SPEC FCT
- Afişaţi rândul de taste soft cu funcţii speciale

PRELUCRARE CONTUR + PUNCT
- Selectaţi meniul pentru funcţii de prelucrare contur şi puncte

DECLARE CONTOUR
- Apăsaţi tasta soft **declarare CONTUR**
- Introduceţi numărul indicatorului de contur **QC** şi confirmaţi cu tasta **ENT**
- Introduceţi numele complet al programului ce conţine descrierea de contur şi confirmaţi cu tasta **END** sau, dacă doriţi,
- Definiţi o adâncime separată pentru conturul selectat

Cu indicatorii de contur introduşi **QC** puteţi include diverse contururi în formula de contur.

Dacă programaţi adâncimi separate pentru contururi, atunci trebuie să asignaţi o adâncime la toate subcontururile (asignaţi adâncimea 0, dacă este cazul).

Introducerea unei formule complexe de contur

Puteţi utiliza tastele soft pentru a interconecta diverse contururi într-o formulă matematică.

SPEC FCT

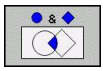
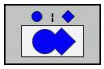
- Afişaţi rândul de taste soft cu funcţii speciale

PRELUCRARE CONTUR + PUNCT

- Selectaţi meniul pentru funcţii de prelucrare contur şi puncte

FORMULĂ CONTUR

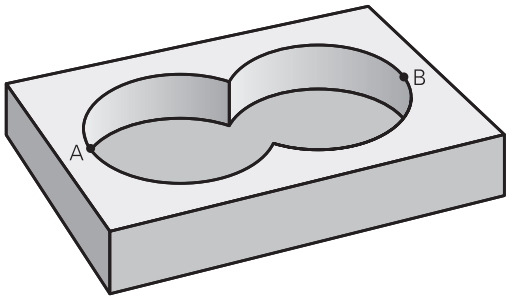
- Apăsaţi tasta soft **Formulă contur**. În acest caz TNC afişează următoarele taste soft:

Funcţie matematică	Tastă soft
tăiat cu de ex. **QC10 = QC1 & QC5**	
îmbinat cu de ex. **QC25 = QC7 | QC18**	
îmbinat cu, dar fără tăiere de ex. **QC12 = QC5 ^ QC25**	
fără de ex. **QC25 = QC1 \ QC2**	
Paranteză deschisă de ex. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**	(
Paranteză închisă de ex. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**	)
Definire contur unic de ex. **QC12 = QC1**	

Contururi suprapuse

În mod prestabilit, TNC consideră un contur programat ca fiind un buzunar. Cu funcţiile formulei de contur, puteţi transforma un contur dintr-un buzunar într-o insulă.

Buzunarele şi insulele pot fi suprapuse pentru a forma un contur nou. Puteţi aşadar mări suprafaţa unui buzunar cu un alt buzunar sau să o reduceţi cu o insulă.



Subprograme: buzunare suprapuse

Următoarele exemple de programare reprezintă programe de descriere contur, care sunt definite într-un program de definire contur. Programul definire contur este apelat prin funcţia **SELECTARE CONTUR** în programul principal efectiv.

Buzunarele A şi B se suprapun.

TNC calculează punctele de intersecţie S1 şi S2 (nu trebuie programate).

Buzunarele sunt programate ca cercuri complete.

Program de descriere contur 1: buzunar A

```
0 BEGIN PGM POCKET_A MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET_A MM
```

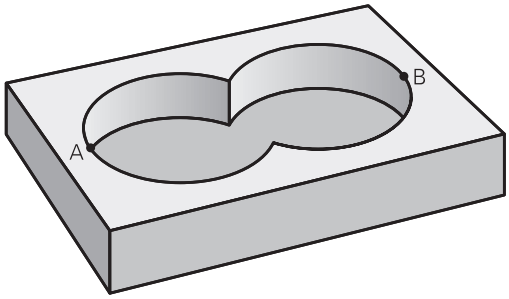
Program de descriere contur 2: buzunar B

```
0 BEGIN PGM POCKET_B MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET_B MM
```

Suprafaţa de includere

Ambele suprafeţe A şi B trebuie să fie prelucrate, inclusiv suprafaţa suprapusă:

- Suprafeţele A şi B trebuie introduse în programe separate, fără compensarea razei.
- În formula de contur, suprafeţele A şi B sunt procesate cu funcţia "îmbinat cu".



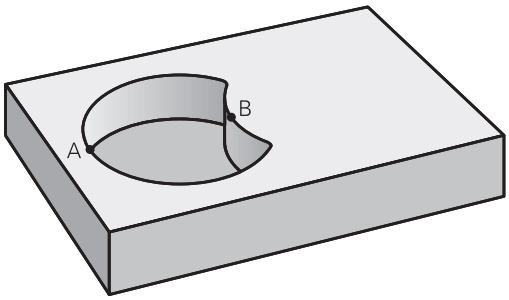
Program definire contur:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```

Suprafaţa de excludere

Suprafaţa A trebuie să fie prelucrată fără porţiunea suprapusă de B:

- Suprafeţele A şi B trebuie introduse în programe separate, fără compensarea razei.
- În formula de contur, suprafaţa B este scăzută din suprafaţa A cu funcţia **fără**.



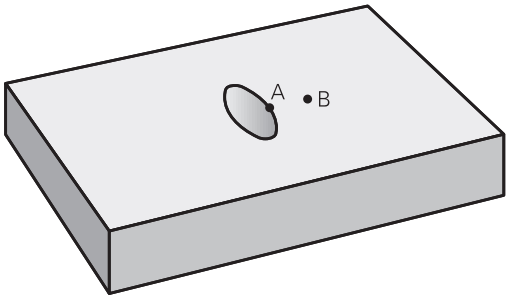
Programul de definire a conturului:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET_B.H"
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```

Suprafaţa de intersecţie

Trebuie prelucrată numai suprafaţa unde A şi B se suprapun. (Suprafeţele acoperite numai de A sau B nu trebuie prelucrate).

- Suprafeţele A şi B trebuie introduse în programe separate, fără compensarea razei.
- În formula de contur, suprafeţele A şi B sunt procesate cu funcţia "intersecţie cu".



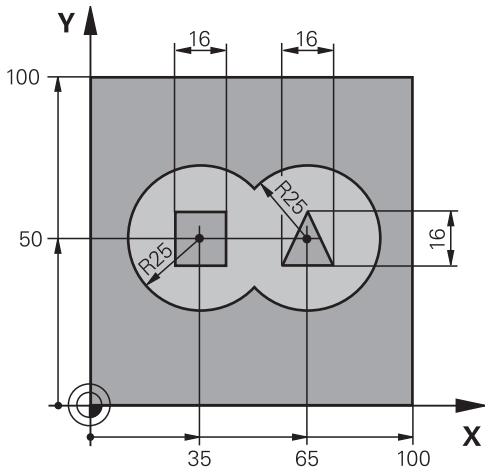
Program definire contur:

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

Prelucrarea conturului cu Ciclurile SL

Conturul complet este prelucrat cu Ciclurile SL de la 20 la 24 (consultaţi "Prezentare generală", Pagină 183).

Exemplu: Degroşarea şi finisarea contururilor suprapuse cu formula de contur



0 BEGIN PGM CONTOUR 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 DEF 1 L+0 R+2.5	Definire sculă pentru freză de degroşare
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Definire sculă pentru freză de finisare
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Apelare sculă pentru freza de degroşare
6 L Z+250 R0 FMAX	Retragerea sculei
7 SEL CONTOUR "MODEL"	Specificare program definire contur
8 CYCL DEF 20 DATE CONTUR	Definire parametri generali de prelucrare
Q1=-20 ;ADÂNCIME FREZARE	
Q2=1 ;SUPRAP. TRASEU SCULĂ	
Q3=+0.5 ;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ	
Q4=+0.5 ;TOLERANŢĂ PENTRU BAZĂ	
Q5=+0 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ	
Q6=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q7=+100 ;ÎNĂLŢIME DEGAJARE	
Q8=0.1 ;RAZĂ ROTUNJIRE	
Q9=-1 ;DIRECŢIE	

9 CYCL DEF 22 DEGROŞARE		Definire ciclu: Degroşare
Q10=5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q11=100	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=350	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE	
Q18=0	;SCULĂ DEGROŞARE GROSIERĂ	
Q19=150	;VITEZĂ DE AVANS RECTILINIE ALTERNATIVĂ	
Q401=100	;FACTOR VITEZĂ DE AVANS	
Q404=0	;STRATEGIE DEGROŞARE FINĂ	
10 CYCL CALL M3		Apelare ciclu: Degroşare
11 TOOL CALL 2 Z S5000		Apelare sculă pentru freza de finisare
12 CYCL DEF 23 FINISARE ÎN PROFUNZIME		Definire ciclu: Finisare în profunzime
Q11=100	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=200	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE	
13 CYCL CALL M3		Apelare ciclu: Finisare în profunzime
14 CYCL DEF 24 FINISARE LATERALĂ		Definire ciclu: Finisare laterală
Q9=+1	;DIRECŢIE DE ROTAŢIE	
Q10=5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q11=100	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=400	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE	
Q14=+0	;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ	
15 CYCL CALL M3		Apelare ciclu: Finisare laterală
16 L Z+250 R0 FMAX M2		Retragere pe axa sculei, oprire program
17 END PGM CONTOUR MM		

Programul definire contur cu formule de contur:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Program definire contur
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CIRCLE1"	Definire indicator contur pentru programul “CERC1“
2 FN 0: Q1 =+35	Asignarea valorilor pentru parametrii utilizaţi în PGM “CIRCLE31XY”
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "CIRCLE31XY"	Definire indicator contur pentru programul “CERC31XY“
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "TRIANGLE"	Definire indicator contur pentru programul “TRIUNGHI”
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "SQUARE"	Definire indicator contur pentru programul “PĂTRAT”
8 QC10 = (QC 1 | QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Formulă contur
9 END PGM MODEL MM	

Programe descriere contur:

0 BEGIN PGM CIRCLE 1 MM	Program descriere contur: cerc la dreapta
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CIRCLE 1 MM	

0 BEGIN PGM CIRCLE31XY MM	Program descriere contur: cerc la stânga
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CIRCLE31XY MM	

0 BEGIN PGM TRIANGLE MM	Program descriere contur: triunghi la dreapta
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM TRIANGLE MM	

0 BEGIN PGM SQUARE MM	Program descriere contur: pătrat la stânga
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM SQUARE MM	

9.2 Cicluri SL cu formule de contur simple

Noţiuni fundamentale

Ciclurile SL şi formulele complexe de contur vă permit să efectuaţi contururi simple prin combinarea de subcontururi (buzunare sau insule). Definiţi subcontururile individuale (date geometrice) ca programe separate. Astfel, orice subcontur poate fi utilizat de mai multe ori. TNC calculează conturul din subcontururile selectate.

Capacitatea de memorie pentru programarea unui ciclu SL (toate programele de descriere a conturului) este limitată la **128 de contururi.** Numărul de elemente de contur posibile depinde de tipul conturului (contur exterior sau interior) şi de numărul de descrieri de contur. Puteţi programa până la **16384** elemente.

Structura programului: Prelucrare cu cicluri SL şi forumule de contur complexe

```
0 BEGIN PGM CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF P1= "POCK1.H" I2
    = "ISLE2.H" DEPTH5 I3 "ISLE3.H"
    DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 DATE CONTUR...
8 CYCL DEF 22 DEGROŞARE...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 FINISARE ÎN
    PROFUNZIME...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 FINISARE LATERALĂ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTDEF MM
```

Proprietăţile subcontururilor

- Nu programaţi o compensare a razei.
- TNC ignoră vitezele de avans F şi funcţiile auxiliare M.
- Transformările de coordonate sunt permise. Dacă sunt programate în cadrul subconturului, ele sunt aplicate şi în subprogramele următoare, dar nu necesită resetare după apelarea ciclului.
- Deşi subprogramele pot conţine coordonate pe axa broşei, astfel de coordonate sunt ignorate.
- Planul de lucru este definit în primul bloc de coordonate al subprogramului.

Caracteristicile ciclurilor fixe

- TNC poziţionează automat scula la prescrierea de degajare înainte de un ciclu.
- Fiecare nivel de alimentare este frezat fără întreruperi, deoarece cuţitul avansează transversal în jurul insulelor şi nu deasupra lor.
- Raza "colţurilor interioare" poate fi programată – scula continuă să se deplaseze, pentru a preveni deteriorarea suprafeţei la colţurile interioare (acest lucru este valabil pentru trecerea exterioară în ciclurile Degroşare şi Finisare laterală).
- Conturul este abordat pe un arc tangenţial pentru finisarea laterală.
- Pentru finisarea bazei, scula se apropie din nou de piesa de prelucrat pe un arc tangenţial (pentru axa broşei Z, de exemplu, arcul poate fi în planul Z/X).
- Conturul este prelucrat complet prin frezare în sensul avansului sau în sens contrar avansului.

Datele de prelucrare (cum ar fi adâncimea de frezare, toleranţa la finisare şi prescrierea de degajare) sunt introduse ca DATE CONTUR în Ciclul 20.

Introducerea unei formule simple de contur

Puteţi utiliza tastele soft pentru a interconecta diverse contururi într-o formulă matematică.

SPEC FCT

- Afişaţi rândul de taste soft cu funcţii speciale

PRELUCRARE CONTUR + PUNCT

- Selectaţi meniul pentru funcţii de prelucrare contur şi puncte

CONTOUR DEF

- Apăsaţi tasta soft **definire contur**. TNC deschide o fereastră de dialog pentru introducerea formulei de contur
- Introduceţi numele primului subcontur. Primul subcontur trebuie să fie întotdeauna cel mai adânc buzunar. Confirmaţi cu tasta **ENT**

INSULĂ

- Specificaţi, cu ajutorul tastei soft, dacă următorul subcontur este buzunar sau insulă. Confirmaţi cu tasta **ENT**
- Introduceţi numele celui de-al doilea subcontur. Confirmaţi cu tasta **ENT**
- Dacă este nevoie, introduceţi şi adâncimea celui de-al doilea subcontur. Confirmaţi cu tasta **ENT**
- Continuaţi până aţi introdus toate subcontururile.

Începeţi întotdeauna lista de subcontururi cu buzunarul cel mai adânc!

Dacă s-a definit conturul ca o insulă, TNC foloseşte adâncimea introdusă ca înălţime a insulei. Valoarea introdusă (fără semn algebric) face referinţă la suprafaţa piesei de prelucrat!

Dacă adâncimea este introdusă ca 0, pentru buzunare este aplicată adâncimea definită în Ciclul 20. Insulele se ridică apoi la suprafaţa piesei de prelucrat!

Prelucrarea conturului cu Ciclurile SL

Conturul complet este prelucrat cu Ciclurile SL de la 20 la 24 (consultaţi "Prezentare generală", Pagină 183).

10

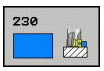
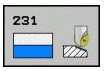
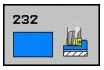
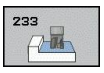
Cicluri fixe: Frezarea multitrecere

10.1 Noţiuni fundamentale

Prezentare generală

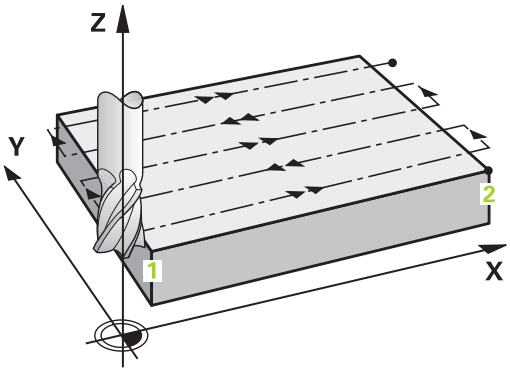
TNC oferă patru cicluri de prelucrare a suprafeţelor, cu următoarele caracteristici:

- Suprafeţe dreptunghiulare, plate
- Suprafeţe plate, în unghi oblic
- Suprafeţe înclinate în orice direcţie
- Suprafeţe strâmbe

Ciclu	Tastă soft	Pagina	Grup de cicluri
230 FREZARE MULTITRECERE Pentru suprafeţe dreptunghiulare plate		243	CICLURI SPECIALE / CICLURI VECHI
231 SUPRAFAŢĂ RIGLATĂ Pentru suprafeţe oblice, înclinate sau strâmbe		245	CICLURI SPECIALE / CICLURI VECHI
232 FREZARE FRONTALĂ Pentru suprafeţe dreptunghiulare orizontale, cu supradimensionări indicate şi mai mulţi paşi de avans		249	CICLURI SPECIALE
233 FREZARE FRONTALĂ Pentru suprafeţe dreptunghiulare orizontale, dacă este necesar, cu limitări laterale, cu supradimensionări indicate şi mai mulţi paşi de avans		254	BUZUNARE/ ŞTIFTURI/ CANALE

10.2 FREZAREA MULTITRECERE (Ciclul 230, DIN/ISO: G230)

Rularea ciclului



1 Din poziţia curentă din planul de lucru, TNC poziţionează scula la avans transversal rapid **FMAX**, la punctul de pornire 1; TNC deplasează scula la stânga şi în sus cu raza acesteia.
2 Apoi, scula se deplasează cu **FMAX** pe axa sculei la prescrierea de degajare. De acolo se apropie de poziţia de pornire programată pe axa broşei, la viteza de avans pentru pătrundere.
3 Apoi, scula se deplasează la viteza de avans pentru frezare către punctul de sfârşit2. TNC calculează punctul de sfârşit utilizând punctul de pornire programat, lungimea programată şi raza sculei.
4 TNC decalează scula la punctul de pornire pentru următoarea trecere, la viteza de avans a pasului lateral. Decalajul este calculat utilizându-se lăţimea programată şi numărul de tăieri.
5 Apoi, scula revine în direcţia negativă a primei axe.
6 Frezarea multitrecere este repetată până la finalizarea suprafeţei programate.
7 La sfârşitul ciclului, scula este retrasă în **FMAX**, la prescrierea de degajare.

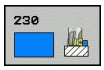
Luaţi în considerare la programare:

Din poziţia curentă, TNC poziţionează scula la punctul de pornire, mai întâi în planul de lucru şi apoi pe axa broşei.

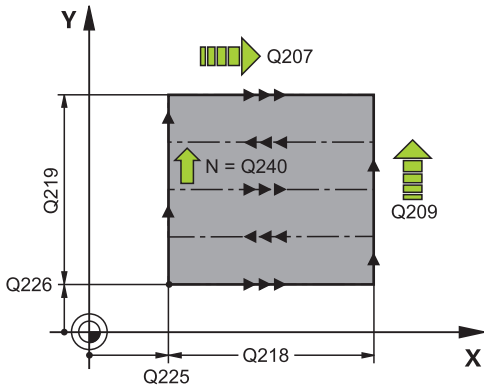
Prepoziţionaţi scula în aşa fel încât să nu aibă loc nicio coliziune între sculă şi elementele de fixare.

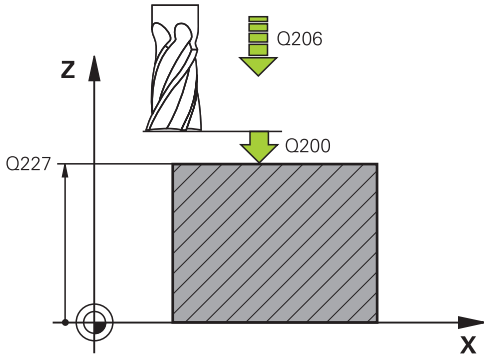
10.2 FREZAREA MULTITRECERE (Ciclul 230, DIN/ISO: G230)

Parametrii ciclului



- **Punctul de pornire pe axa 1** Q225 (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire al suprafeţei ce urmează a fi prelucrată pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Punctul de pornire pe axa 2** Q226 (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire al suprafeţei ce urmează a fi prelucrată pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Punctul de pornire pe axa 3** Q227 (valoare absolută): Înălţimea, pe axa broşei, la care este executată frezarea multitrecere. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Lungimea primei laturi** Q218 (valoare incrementală): Lungimea suprafeţei ce urmează a fi frezată în mai multe treceri, pe axa de referinţă a planului de lucru, raportată la punctul de pornire din prima axă. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Lungimea celei de-a doua laturi** Q219 (valoare incrementală): Lungimea suprafeţei ce urmează a fi frezată în mai multe treceri, pe axa secundară a planului de lucru, raportată la punctul de pornire din axa 2. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Numărul de tăieri** Q240: Numărul de treceri care vor fi executate peste suprafaţă. Interval de introducere: de la 0 la 99999
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de deplasare a sculei în timpul atingerii adâncimii, în mm/min. Interval de intrare: de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteza de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteza de avans a pasului lateral** Q209: Viteza de avans transversal a sculei în timpul deplasării la următoarea trecere, în mm/min. Dacă deplasaţi scula transversal în material, introduceţi Q209 astfel încât să fie mai mic decât Q207. Dacă o deplasaţi transversal în spaţiu deschis, Q209 poate fi mai mare decât Q207. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Prescriere de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi adâncimea de frezare pentru poziţionare la începutul şi la sfârşitul ciclului. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999





Blocuri NC

71 CYCL DEF 230 FREZARE MULTITRECERE	
Q225=+10	;PUNCT DE PORNIRE AXA 1
Q226=+12	;PUNCT DE PORNIRE AXA 2
Q227=+2.5	;PUNCT DE PORNIRE AXA 3
Q218=150	;LUNGIME PRIMA LATURĂ
Q219=75	;LUNGIME A DOUA LATURĂ
Q240=25	;NUMĂR DE TĂIERI
Q206=150	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q207=500	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE
Q209=200	;VITEZĂ DE AVANS A PASULUI LATERAL
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE

10.3 SUPRAFAŢA RIGLATĂ (Ciclul 231, DIN/ISO: G231)

Rularea ciclului

1 Din poziţia curentă, TNC poziţionează scula la punctul de pornire 1, printr-o mişcare 3-D liniară.

2 Ulterior, scula avansează către punctul de oprire 2 la viteza de avans pentru frezare.

3 Din acest punct, scula se deplasează cu avans transversal rapid **FMAX**, cu diametrul sculei, în direcţia axei pozitive a sculei şi, apoi, înapoi la punctul de pornire 1.

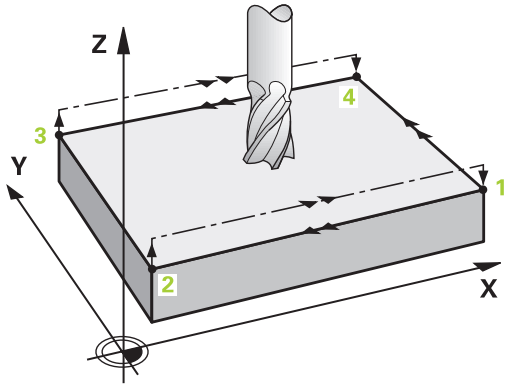
4 La punctul de pornire 1, TNC deplasează scula înapoi la ultima valoare Z parcursă.

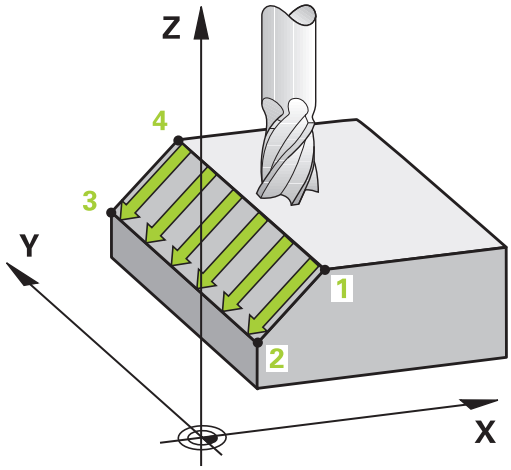
5 Apoi, TNC deplasează scula în toate cele trei axe de la punctul 1 în direcţia punctului 4 către linia următoare.

6 Din acest punct, scula se deplasează către punctul de oprire al trecerii respective. TNC calculează punctul de sfârşit din punctul 2 şi deplasarea în direcţia punctului 3.

7 Frezarea multitrecere este repetată până la finalizarea suprafeţei programate.

8 La sfârşitul ciclului, scula este poziţionată deasupra celui mai înalt punct programat din axa broşei, decalată cu diametrul sculei.





10.3 SUPRAFAŢA RIGLATĂ (Ciclul 231, DIN/ISO: G231)

Mişcarea de tăiere

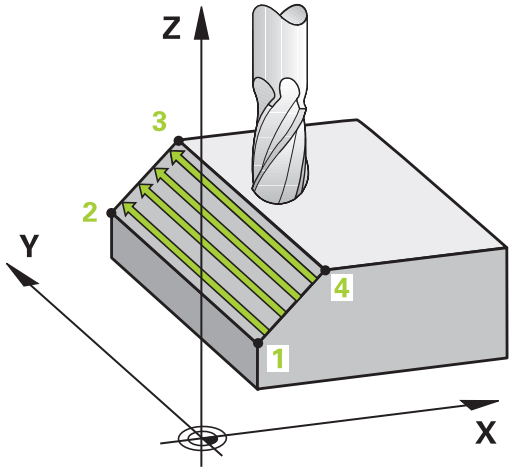
Punctul de pornire şi, prin urmare, direcţia de frezare sunt selectabile deoarece TNC deplasează întotdeauna scula de la punctul 1 la punctul 2 şi în deplasarea completă, de la punctul 1 / 2 la punctul 3 / 4. Puteţi programa punctul 1 în orice colţ al suprafeţei care va fi prelucrată.

Dacă utilizaţi o freză frontală pentru operaţia de prelucrare, puteţi optimiza finisajul suprafeţei în următoarele feluri:

- O tăiere de modelare (coordonata pe axa broşei a punctului 1 mai mare decât coordonata pe axa broşei a punctului 2) pentru suprafeţe uşor înclinate.
- O tăiere de conturare (coordonata pe axa broşei a punctului 1 mai mică decât coordonata pe axa broşei a punctului 2) pentru suprafeţe abrupte.
- Când frezaţi suprafeţe strâmbe, programaţi direcţia principală de tăiere (de la punctul 1 la punctul 2) paralelă cu direcţia înclinaţiei mai pronunţate.

Dacă utilizaţi o freză sferică pentru operaţia de prelucrare, puteţi optimiza finisajul suprafeţei în modul următor:

- Când frezaţi suprafeţe strâmbe, programaţi direcţia principală de tăiere (de la punctul 1 la punctul 2) perpendiculară pe direcţia înclinaţiei celei mai pronunţate.



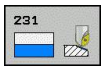
Luaţi în considerare la programare:

Din poziţia curentă, TNC poziţionează scula la punctul de pornire 1, printr-o mişcare 3-D liniară. Prepoziţionaţi scula în aşa fel încât să nu aibă loc nicio coliziune între sculă şi elementele de fixare.

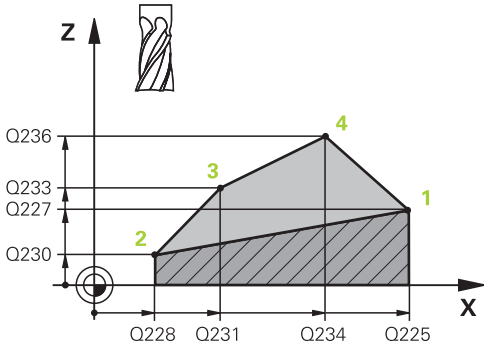
TNC deplasează scula cu compensarea **R0** a razei, către poziţiile programate.

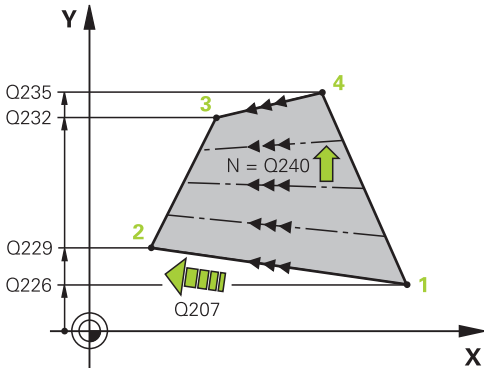
Acest ciclu necesită o freză frontală cu tăiere de mijloc (ISO 1641) sau pregăurire cu Ciclul 21.

Parametrii ciclului



- **Punctul de pornire pe axa 1** Q225 (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire al suprafeţei ce urmează a fi prelucrată pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Punctul de pornire pe axa 2** Q226 (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire al suprafeţei ce urmează a fi prelucrată pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Punctul de pornire pe axa 3** Q227 (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire al suprafeţei ce urmează a fi frezată în mai multe treceri pe axa sculei. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al doilea punct pe axa 1** Q228 (valoare absolută): Coordonata punctului de sfârşit al suprafeţei ce urmează a fi frezată în mai multe treceri pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al doilea punct pe axa 2** Q229 (valoare absolută): Coordonata punctului de sfârşit al suprafeţei ce urmează a fi frezată în mai multe treceri pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al doilea punct pe axa 3** Q230 (valoare absolută): Coordonata punctului de sfârşit al suprafeţei ce urmează a fi frezată în mai multe treceri pe axa broşei. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al treilea punct pe axa 1** Q231 (valoare absolută): Coordonata punctului 3 pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al treilea punct pe axa 2** Q232 (valoare absolută): Coordonata punctului 3 pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al treilea punct pe axa 3** Q233 (valoare absolută): Coordonata punctului 3 pe axa broşei. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al patrulea punct pe axa 1** Q234 (valoare absolută): Coordonata punctului 4 pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al patrulea punct pe axa 2** Q235 (valoare absolută): Coordonata punctului 4 pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al patrulea punct pe axa 3** Q236 (valoare absolută): Coordonata punctului 4 pe axa broşei. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999





Blocuri NC

72 CYCL DEF 231 SUPRAFAŢĂ RIGLATĂ	
Q225=+0	;PUNCT DE PORNIRE AXA 1
Q226=+5	;PUNCT DE PORNIRE AXA 2
Q227=-2	;PUNCT DE PORNIRE AXA 3
Q228=+100	;AL DOILEA PUNCT PE AXA 1
Q229=+15	;AL DOILEA PUNCT PE AXA 2
Q230=+5	;AL DOILEA PUNCT PE AXA 3
Q231=+15	;AL TREILEA PUNCT PE AXA 1
Q232=+125	;AL TREILEA PUNCT PE AXA 2
Q233=+25	;AL TREILEA PUNCT PE AXA 3
Q234=+15	;AL PATRULEA PUNCT PE AXA 1
Q235=+125	;AL PATRULEA PUNCT PE AXA 2
Q236=+25	;AL PATRULEA PUNCT PE AXA 3

- **Număr de tăieri** Q240: Numărul de treceri care vor fi executate între punctele 1 şi 4, 2 şi 3. Interval de introducere: de la 0 la 99999
- **Viteza de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. TNC execută primul pas la jumătate din viteza de avans programată. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Q240=40	;NUMĂR DE TĂIERI
Q207=500	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE

10.4 FREZAREA FRONTALĂ (Ciclul 232, DIN/ISO: G232)

Rularea ciclului

Ciclul 232 este utilizat pentru frezarea frontală a unei suprafeţe orizontale din mai mulţi paşi de avans, luând în considerare toleranţa de finisare. Sunt disponibile trei strategii de prelucrare:

- **Strategie Q389=0**: Prelucrare meandru, pas lateral în afara suprafeţei prelucrate
- **Strategia Q389=1**: Prelucrare meandru, pas lateral la muchia suprafeţei prelucrate
- **Strategie Q389=2:** Prelucrare linie cu linie, retragere şi pas lateral la viteza de avans de poziţionare

1 Din poziţia curentă, TNC poziţionează scula la avans transversal rapid **FMAX**, la punctul de pornire, folosind logica de poziţionare 1: Dacă poziţia curentă în axa broşei este mai mare decât a doua prescriere de degajare, controlul poziţionează scula întâi în planul de prelucrare şi apoi în axa broşei. În caz contrar, aceasta se deplasează mai întâi la a doua prescriere de degajare şi apoi în planul de prelucrare. Punctul de pornire din planul de prelucrare este decalat, faţă de muchia piesei de prelucrat, cu raza sculei şi cu distanţa de siguranţă în lateral.

2 Scula se deplasează apoi pe axa broşei la prima adâncime de pătrundere calculată de dispozitivul de control, cu viteza de avans de poziţionare.

Strategia Q389=0

3 Ulterior, scula avansează către punctul de oprire 2, la viteza de avans programată pentru frezare. Punctul de sfârşit se află **în afara** suprafeţei. Dispozitivul de control calculează punctul de sfârşit utilizând punctul de pornire programat, lungimea programată, degajarea de siguranţă în lateral programată şi raza sculei.

4 TNC decalează scula la punctul de pornire pentru următoarea trecere, la viteza de avans de prepoziţionare. Decalajul este calculat folosindu-se lăţimea programată, raza sculei şi factorul maxim de suprapunere a traseului.

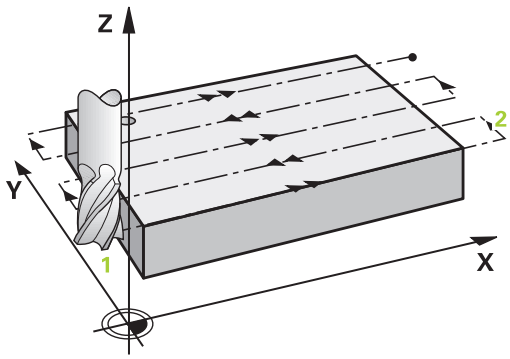
5 Apoi, scula se deplasează înapoi, în direcţia punctului de pornire 1.

6 Procesul este repetat până la finalizarea suprafeţei programate. La finalul ultimei treceri, scula pătrunde la următoarea adâncime de prelucrare.

7 Pentru a evita mişcările neproductive, suprafaţa este prelucrată apoi în direcţia inversă.

8 Procesul este repetat până la prelucrarea tuturor paşilor de avans. În ultimul pas de avans, toleranţa de finisare introdusă este frezată la viteza de avans de finisare.

9 La sfârşitul ciclului, scula este retrasă în **FMAX**, la a doua prescriere de degajare.



Strategia Q389=1

3 Ulterior, scula avansează către punctul de sfârşit 2, cu viteza de avans programată pentru frezare. Punctul de sfârşit se află **pe muchia** suprafeţei. TNC calculează punctul de sfârşit utilizând punctul de pornire programat, lungimea programată şi raza sculei.

4 TNC decalează scula la punctul de pornire pentru următoarea trecere, la viteza de avans de prepoziţionare. Decalajul este calculat folosindu-se lăţimea programată, raza sculei şi factorul maxim de suprapunere a traseului.

5 Apoi, scula se deplasează înapoi, în direcţia punctului de pornire 1. Deplasarea către linia următoare are loc din nou pe muchia piesei de prelucrat.

6 Procesul este repetat până la finalizarea suprafeţei programate. La finalul ultimei treceri, scula pătrunde la următoarea adâncime de prelucrare.

7 Pentru a evita mişcările neproductive, suprafaţa este prelucrată apoi în direcţia inversă.

8 Procesul este repetat până la prelucrarea tuturor paşilor de avans. În ultimul pas de avans, toleranţa de finisare introdusă este frezată la viteza de avans de finisare.

9 La sfârşitul ciclului, scula este retrasă în **FMAX**, la a doua prescriere de degajare.

Strategia Q389=2

3 Ulterior, scula avansează către punctul de oprire 2, la viteza de avans programată pentru frezare. Punctul de sfârşit se află în afara suprafeţei. Dispozitivul de control calculează punctul de sfârşit utilizând punctul de pornire programat, lungimea programată, degajarea de siguranţă în lateral programată şi raza sculei.

4 TNC poziţionează scula pe axa broşei la prescrierea de degajare de deasupra adâncimii curente a pasului de avans şi apoi o deplasează direct înapoi la punctul de pornire din linia următoare, cu viteza de avans de prepoziţionare. TNC calculează decalajul utilizând lăţimea programată, raza sculei şi factorul maxim de suprapunere a traseului.

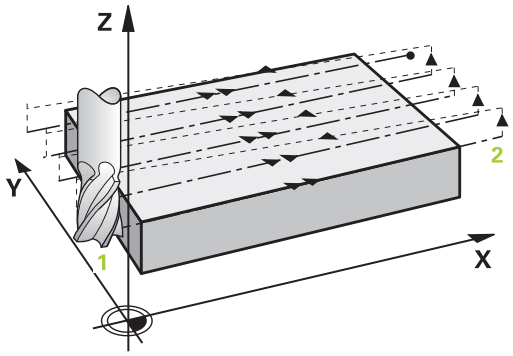
5 Apoi, scula revine la adâncimea curentă de trecere şi se deplasează în direcţia următorului punct de sfârşit 2.

6 Procesul de multitrecere este repetat până la finalizarea suprafeţei programate. La finalul ultimei treceri, scula pătrunde la următoarea adâncime de prelucrare.

7 Pentru a evita mişcările neproductive, suprafaţa este prelucrată apoi în direcţia inversă.

8 Procesul este repetat până la prelucrarea tuturor paşilor de avans. În ultimul pas de avans, toleranţa de finisare introdusă este frezată la viteza de avans de finisare.

9 La sfârşitul ciclului, scula este retrasă în **FMAX**, la a doua prescriere de degajare.



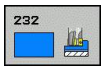
Luaţi în considerare la programare:

Introduceţi a **doua prescriere de degajare** în Q204, astfel încât să nu aibă loc nicio coliziune cu piesa de prelucrat sau cu elementele de fixare.

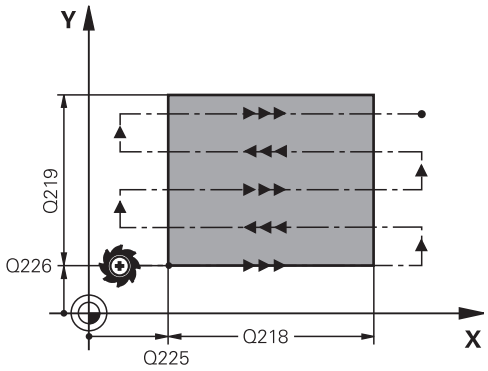
Dacă punctul de pornire pe axa 3 Q227 şi punctul de sfârşit pe axa 3 Q386 sunt introduse ca valori egale, TNC nu rulează ciclul (a fost programată o adâncime = 0).

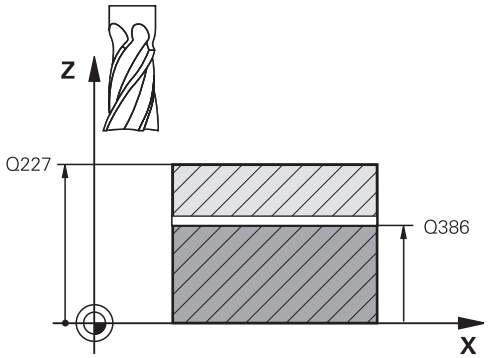
10.4 FREZAREA FRONTALĂ (Ciclul 232, DIN/ISO: G232)

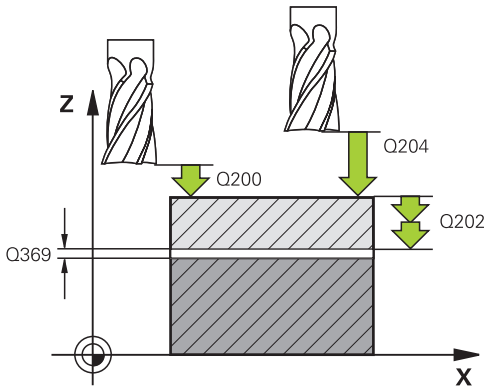
Parametrii ciclului

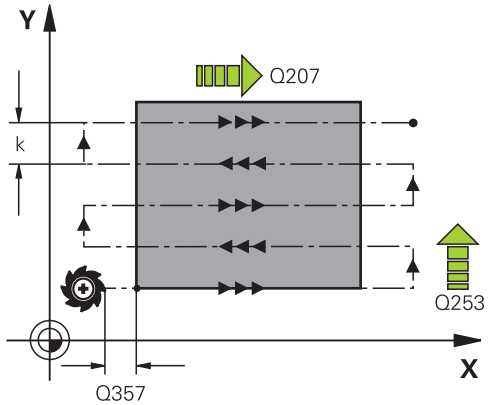


- **Strategie de prelucrare (0/1/2)** Q389: Determină modul în care TNC trebuie să prelucreze suprafaţa:
  0: Prelucrare meandru, pas lateral cu viteza de avans de poziţionare, în afara suprafeţei de prelucrat
  1: Prelucrare meandru, pas lateral cu viteza de avans pentru frezare, pe muchia suprafeţei de prelucrat
  2: Prelucrare linie cu linie, retragere şi pas lateral cu viteza de avans de poziţionare
- **Punctul de pornire pe axa 1** Q225 (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire al suprafeţei ce urmează a fi prelucrată pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Punctul de pornire pe axa 2** Q226 (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire al suprafeţei ce urmează a fi prelucrată pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Punct de pornire în axa 3** Q227 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat, utilizată pentru a calcula avansurile. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Punctul de sfârşit pe axa 3** Q386 (valoare absolută): Coordonata pe axa broşei la care suprafaţa urmează a fi frezată frontal. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Lungimea primei laturi** Q218 (valoare incrementală): Lungimea suprafeţei care va fi prelucrată, pe axa de referinţă a planului de lucru. Utilizaţi semnul algebric pentru a specifica direcţia primei căi de frezare raportat la **punctul de pornire pe prima axă**. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Lungimea laturii 2** Q219 (valoare incrementală): Lungimea suprafeţei care va fi prelucrată, pe axa secundară a planului de lucru. Utilizaţi semnul algebric pentru a specifica direcţia primului pas lateral raportat la **punctul de pornire pe axa 2**. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Adâncime maximă de pătrundere** Q202 (valoare incrementală): Distanţa **maximă** de înaintare a sculei pentru fiecare pas. TNC calculează adâncimea efectivă de pătrundere din diferenţa dintre punctul de sfârşit şi cel de început al axei sculei (luând în considerare toleranţa de finisare), astfel încât de fiecare dată să fie utilizate adâncimi de pătrundere uniforme. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999









- **Toleranţă pentru bază** Q369 (valoare incrementală): Distanţa utilizată pentru ultimul avans. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Factorul maxim de suprapunere a traseului** Q370: Factorul **maxim** de pas k. TNC calculează pasul efectiv utilizând lungimea celei de-a doua laturi (Q219) şi raza sculei, astfel încât pentru prelucrare să fie utilizat un pas constant. Dacă aţi introdus raza R2 în tabelul de scule (de ex. raza dintelui când utilizaţi o freză frontală), TNC reduce pasul în consecinţă. Interval de introducere: de la 0,1 la 1,9999
- **Viteza de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteza de avans pentru finisare** Q385: Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării ultimului avans, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteza de avans pentru prepoziţionare** Q253: Viteza de avans transversal a sculei în timpul apropierii de poziţia de pornire şi al deplasării la următoarea trecere, în mm/min. Dacă deplasaţi scula transversal faţă de material (Q389=1), TNC deplasează scula la viteza de avans pentru frezare Q207. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999, alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Prescrierea de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi poziţia de pornire pe axa sculei. Dacă frezaţi cu strategia de prelucrare Q389=2, TNC deplasează scula la saltul de degajare de deasupra adâncimii curente de pătrundere către punctul de pornire al trecerii următoare. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Degajare în lateral** Q357 (valoare incrementală): Degajarea de siguranţă pe partea laterală a piesei de prelucrat atunci când scula se apropie de prima adâncime de pătrundere şi distanţa de la care apare pasul dacă se utilizează strategia de prelucrare Q389=0 sau Q389=2. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Distanţă de siguranţă 2** Q204 (incremental): Coordonata axă arbore pentru care nu poate să aibă loc nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (dispozitivul de prindere). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**

Blocuri NC

71 CYCL DEF 232 FREZARE FRONTALĂ	
Q389=2	;STRATEGIE
Q225=+10	;PUNCT DE PORNIRE AXA 1
Q226=+12	;PUNCT DE PORNIRE AXA 2
Q227=+2.5	;PUNCT DE PORNIRE AXA 3
Q386=-3	;PUNCT DE SFÂRŞIT ÎN AXA 3
Q218=150	;LUNGIME PRIMA LATURĂ
Q219=75	;LUNGIME A DOUA LATURĂ
Q202=2	;ADÂNCIME MAX. DE PĂTRUNDERE
Q369=0.5	;TOLERANŢĂ PENTRU BAZĂ
Q370=1	;SUPRAPUNERE MAX. TRASEU SCULĂ
Q207=500	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE
Q385=800	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FINISARE
Q253=2000	;F PREPOZIŢIONARE
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q357=2	;DEGAJARE ÎN LATERAL
Q204=2	;A DOUA PRESCRIERE DE DEGAJARE

10.5 FREZAREA FRONTALĂ (Ciclul 233, DIN/ISO: G233)

Rularea ciclului

Ciclul 233 este utilizat pentru frezarea frontală a unei suprafeţe orizontale din mai mulţi paşi de avans, luând în considerare toleranţa de finisare. De asemenea, puteţi defini pereţii laterali în ciclu, care sunt apoi luaţi în calcul la prelucrarea suprafeţei orizontale. Ciclul vă oferă diferite strategii de prelucrare:

- **Strategia Q389=0**: Prelucrare meandru, pas lateral în afara suprafeţei prelucrate
- **Strategia Q389=1**: Prelucrare meandru, pas lateral la muchia suprafeţei prelucrate
- **Strategia Q389=2**: Suprafaţa este prelucrată linie cu linie, cu supracursă; pas lateral retragere cu avans transversal rapid
- **Strategia Q389=3**: Suprafaţa este prelucrată linie cu linie, fără supracursă; pas lateral retragere cu avans transversal rapid
- **Strategia Q389=4**: Prelucrare elicoidală din exterior înspre interior

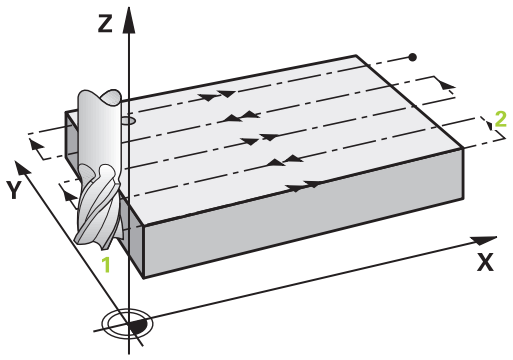
1 Din poziţia curentă, TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid **FMAX** la punctul de pornire 1 din planul de lucru: Punctul de pornire din planul de lucru este decalat faţă de muchia piesei de prelucrat cu raza sculei şi cu degajarea de siguranţă în lateral.

2 TNC poziţionează apoi scula cu avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare din axa broşei.

3 Scula se deplasează apoi pe axa broşei la prima adâncime de pătrundere calculată de TNC, cu viteza de avans de prepoziţionare Q253.

Strategii Q389=0 şi Q389 =1

Strategiile Q389=0 şi Q389=1 diferă în ceea ce priveşte supracursa în timpul frezării frontale. Dacă Q389=0, punctul de sfârşit se află în afara suprafeţei. Dacă Q389=1, punctul de sfârşit se află pe muchia suprafeţei. TNC calculează punctul de sfârşit 2 utilizând lungimea laturii şi degajarea de siguranţă în lateral. Dacă se utilizează strategia Q389=0, TNC deplasează în plus scula dincolo de suprafaţa orizontală, cu raza sculei.



4 TNC deplasează scula către punctul de sfârşit 2, cu viteza de avans programată pentru frezare.

5 Apoi, TNC decalează scula la punctul de pornire pentru următoarea trecere, cu viteza de avans de prepoziţionare. Decalajul este calculat folosind lăţimea programată, raza sculei, factorul maxim de suprapunere a traseului şi degajarea de siguranţă în lateral.

6 Scula revine apoi cu viteza de avans pentru frezare, în direcţia opusă.

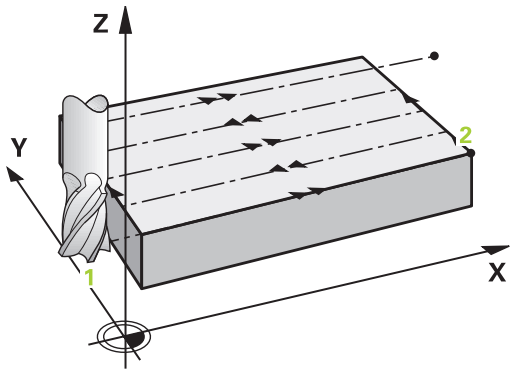
7 Procesul este repetat până la finalizarea suprafeţei programate.

8 TNC poziţionează apoi scula cu avans transversal rapid **FMAX** înapoi la punctul de pornire 1.

9 Dacă sunt necesari mai mulţi paşi de avans, TNC deplasează scula pe axa broşei la următoarea adâncime de pătrundere, cu viteza de avans de prepoziţionare.

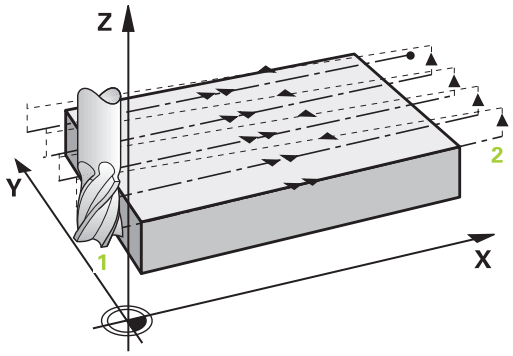
10 Procesul este repetat până la prelucrarea tuturor paşilor de avans. În ultimul pas de avans, numai toleranţa de finisare introdusă este frezată cu viteza de avans de finisare.

11 La sfârşitul ciclului, scula este retrasă cu **FMAX** la a doua prescriere de degajare.



Strategii Q389=2 şi Q389 =3

Strategiile Q389=2 şi Q389=3 diferă în ceea ce priveşte supracursa în timpul frezării frontale. Dacă Q389=2, punctul de sfârşit se află în afara suprafeţei. Dacă Q389=3, punctul de sfârşit se află pe muchia suprafeţei. TNC calculează punctul de sfârşit 2 utilizând lungimea laturii şi degajarea de siguranţă în lateral. Dacă se utilizează strategia Q389=2, TNC deplasează în plus scula dincolo de suprafaţa orizontală, cu raza sculei.

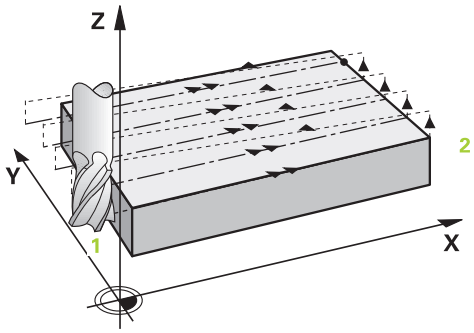


4 Ulterior, scula avansează către punctul de sfârşit 2, cu viteza de avans programată pentru frezare.

5 TNC poziţionează scula pe axa broşei la prescrierea de degajare de deasupra adâncimii curente a pasului de avans şi apoi o deplasează cu **FMAX** direct înapoi la punctul de pornire din linia următoare. TNC calculează decalajul folosind lăţimea programată, raza sculei, factorul maxim de suprapunere a traseului şi degajarea de siguranţă în lateral.

6 Apoi, scula revine la adâncimea curentă a pasului de avans şi se deplasează în direcţia următorului punct de sfârşit 2.

7 Procesul de multitrecere este repetat până la finalizarea suprafeţei programate. La sfârşitul ultimei căi, TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid **FMAX** înapoi la punctul de pornire 1.



8 Dacă sunt necesari mai mulţi paşi de avans, TNC deplasează scula pe axa broşei la următoarea adâncime de pătrundere, cu viteza de avans de prepoziţionare.

9 Procesul este repetat până la prelucrarea tuturor paşilor de avans. În ultimul pas de avans, numai toleranţa de finisare introdusă este frezată cu viteza de avans de finisare.

10 La sfârşitul ciclului, scula este retrasă cu **FMAX** la a doua prescriere de degajare.

10.5 FREZAREA FRONTALĂ (Ciclul 233, DIN/ISO: G233)

Strategia Q389=4

4 Ulterior, scula se apropie punctul de oprire al traseului de frezare, pe un arc tangenţial în , cu **viteza de avans programată pentru frezare**.

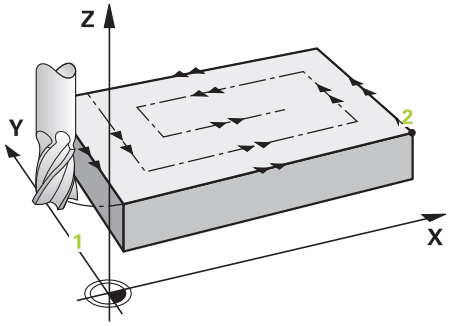
5 TNC prelucrează suprafaţa orizontală la viteza de avans pentru frezare, din exterior în interior, cu trasee de frezare din ce în ce mai scurte. Pasul lateral constant face ca scula să fie permanent în funcţiune.

6 Procesul este repetat până la finalizarea suprafeţei programate. La sfârşitul ultimei căi, TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid **FMAX** înapoi la punctul de pornire 1.

7 Dacă sunt necesari mai mulţi paşi de avans, TNC deplasează scula pe axa broşei la următoarea adâncime de pătrundere, cu viteza de avans de prepoziţionare.

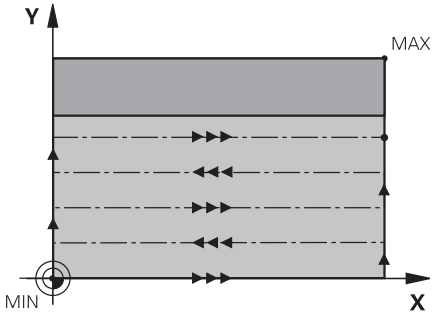
8 Procesul este repetat până la prelucrarea tuturor paşilor de avans. În ultimul pas de avans, numai toleranţa de finisare introdusă este frezată cu viteza de avans de finisare.

9 La sfârşitul ciclului, scula este retrasă cu **FMAX** la a **doua prescriere de degajare**.



Limite

Limitele vă permit să stabiliţi limite în cazul prelucrării suprafeţei orizontale, astfel încât, de exemplu, să se ia în considerare pereţii laterali şi pragurile în timpul prelucrării. Un perete lateral care este definit printr-o limită este pelucrat la dimensiunea finală care rezultă din punctul de pornire sau din lungimile laterale ale suprafeţei orizontale. În timpul degroşării, TNC ia în calcul toleranţa pentru latură, în timp ce, în timpul finisării, toleranţa este utilizată pentru prepoziţionarea sculei.



Luaţi în considerare la programare:

Prepoziţionaţi scula în planul de prelucrare în poziţia de pornire, cu compensarea razei **R0**. Reţineţi direcţia de prelucrare.

TNC prepoziţionează automat scula pe axa sculei. Notaţi **a doua** prescriere de degajare Q204.

Introduceţi a **doua prescriere de degajare** în Q204, astfel încât să nu aibă loc nicio coliziune cu piesa de prelucrat sau cu elementele de fixare.

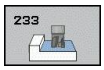
Dacă punctul de pornire pe axa 3 Q227 şi punctul de sfârşit pe axa 3 Q386 sunt introduse ca valori egale, TNC nu rulează ciclul (a fost programată o adâncime = 0).

Pericol de coliziune!

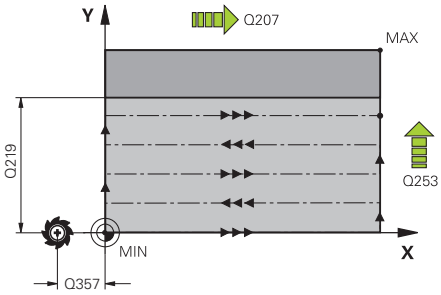
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

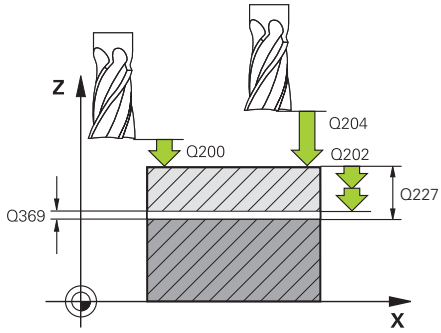
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare dacă este introdus un punct de pornire < punct de sfârşit. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare sub suprafaţa piesei de prelucrat!

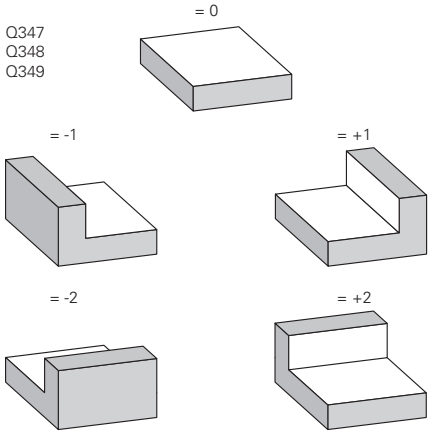
Parametrii ciclului



- **Operaţia de prelucrare (0/1/2)** Q215: Definirea operaţiei de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare
  Finisarea laterală şi finisarea în profunzime pot fi operate doar după definirea toleranţei specifice (Q368, Q369)
- **Strategia de frezare (0 - 4)** Q389: Determină modul în care TNC trebuie să prelucreze suprafaţa:
  0: Prelucrare meandru, pas lateral cu viteza de avans de poziţionare, în afara suprafeţei de prelucrat
  1: Prelucrare meandru, pas lateral cu viteza de avans pentru frezare, pe muchia suprafeţei de prelucrat
  2: Prelucrare linie cu linie, retragere şi pas lateral cu viteza de avans de poziţionare, în afara suprafeţei de prelucrat
  3: Prelucrare linie cu linie, retragere şi pas lateral cu viteza de avans de poziţionare, pe muchia suprafeţei de prelucrat
  4: Prelucrare elicoidală, pas de avans uniform din exterior înspre interior
- **Direcţia de frezare** Q350: Axa în planul de lucru care defineşte direcţia de prelucrare:
  1: Axa de referinţă = direcţia de prelucrare
  2: Axa secundară = direcţia de prelucrare
- **Lungimea primei laturi** Q218 (valoare incrementală): Lungimea suprafeţei ce urmează a fi frezată în mai multe treceri, pe axa de referinţă a planului de lucru, raportată la punctul de pornire din prima axă. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999







- **Lungimea laturii 2** Q219 (valoare incrementală): Lungimea suprafeţei care va fi prelucrată, pe axa secundară a planului de lucru. Utilizaţi semnul algebric pentru a specifica direcţia primului pas lateral raportat la **punctul de pornire pe axa 2**. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Punct de pornire în axa 3** Q227 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat, utilizată pentru a calcula avansurile. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Punctul de sfârşit pe axa 3** Q386 (valoare absolută): Coordonata pe axa broşei la care suprafaţa urmează a fi frezată frontal. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Toleranţă pentru bază** Q369 (valoare incrementală): Distanţa utilizată pentru ultimul avans. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Adâncimea de pătrundere** Q202 (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Introduceţi o valoare mai mare de 0. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Factor suprapunere traseu** Q370: Factorul maxim de pas lateral k. TNC calculează pasul lateral efectiv din lungimea celei de-a doua laturi (Q219) şi raza sculei, astfel încât este utilizat un pas lateral constant pentru prelucrare. Interval de introducere: de la 0,1 la 1,9999.
- **Viteza de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteza de avans pentru finisare** Q385: Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării ultimului avans, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteza de avans pentru prepoziţionare** Q253: Viteza de avans transversal a sculei în timpul apropierii de poziţia de pornire şi al deplasării la următoarea trecere, în mm/min. Dacă deplasaţi scula transversal faţă de material (Q389=1), TNC deplasează scula la viteza de avans pentru frezare Q207. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999, alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Degajare în lateral** Q357 (valoare incrementală): Degajarea de siguranţă pe partea laterală a piesei de prelucrat atunci când scula se apropie de prima adâncime de pătrundere şi distanţa de la care apare pasul dacă se utilizează strategia de prelucrare Q389=0 sau Q389=2. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999

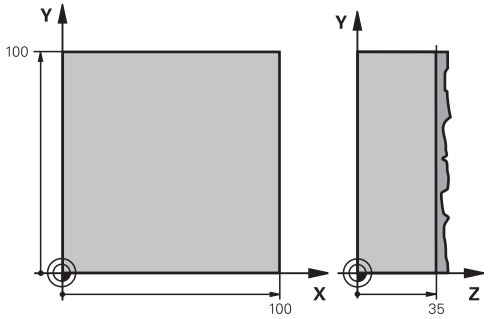
Blocuri NC

8 CYCL DEF 233 FREZARE FRONTALĂ	
Q215=0	;OPERAŢIE PRELUCRARE
Q389=2	;STRATEGIE FREZARE
Q350=1	;DIRECŢIE FREZARE
Q218=120	;LUNGIME PRIMA LATURĂ
Q219=80	;LUNGIME A DOUA LATURĂ
Q227=0	;PUNCT DE PORNIRE AXA 3
Q386=-6	;PUNCT DE SFÂRŞIT AXA 3
Q369=0,2	;TOLERANŢĂ PENTRU BAZĂ
Q202=3	;ADÂNCIME MAX. PĂTRUNDERE
Q370=1	;SUPRAP. TRASEU SCULĂ
Q207=500	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE
Q385=500	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FINISARE
Q253=750	;F PREPOZIŢIONARE
Q357=2	;DEGAJARE ÎN LATERAL
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q204=50	;A DOUA PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q347=0	;PRIMA LIMITĂ
Q347=0	;A DOUA LIMITĂ
Q347=0	;A TREIA LIMITĂ
Q220=0	;RAZĂ COLŢ
Q368=0	;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ
Q338=0	;AVANS PENTRU FINISARE
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99	

- **Distanţă de siguranţă** Q200 (incremental): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Distanţă de siguranţă 2** Q204 (incremental): Coordonata axă arbore pentru care nu poate să aibă loc nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (dispozitivul de prindere). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Prima limită** Q347:Selectaţi latura piesei de prelucrat pe care suprafaţa orizontală este limitată de un perete lateral (nu este posibil în cazul prelucrării elicoidale). În funcţie de poziţia peretelui lateral, TNC limitează prelucrarea suprafeţei orizontale la coordonata respectivă a punctului de pornire sau la lungimea laturii: (nu este posibil în cazul prelucrării elicoidale):
  Introducere **0**: Nicio limită
  Introducere **-1**: Limită pe axa de referinţă negativă
  Introducere **+1**: Limită pe axa de referinţă pozitivă
  Introducere **-2**: Limită pe axa secundară negativă
  Introducere **+2**: Limită pe axa secundară pozitivă
- **A doua limită** Q348: A se vedea parametrul Prima limită Q347
- **A treia limită** Q349: A se vedea parametrul Prima limită Q347
- **Rază colţ** Q220: Raza pentru colţ la limite (Q347 - Q349). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Toleranţa de finisare pentru latură** Q368 (valoare incrementală): Toleranţa de finisare în planul de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Avans pentru finisare** Q338 (valoare incrementală): Avans per tăiere. Q338=0: Finisare cu un avans. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999

10.6 Exemple de programare

Exemplu: Frezare multi-trecere



0 BEGIN PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Definirea piesei brute de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Apelarea sculei
4 L Z+250 R0 FMAX	Retragerea sculei
5 CYCL DEF 230 FREZARE MULTITRECERE	Definire ciclu: FREZARE MULTITRECERE
Q225=+0 ;PUNCT DE PORNIRE AXA 1	
Q226=+0 ;PUNCT DE PORNIRE AXA 2	
Q227=+35 ;PUNCT DE PORNIRE AXA 3	
Q218=100 ;LUNGIME PRIMA LATURĂ	
Q219=100 ;LUNGIME A DOUA LATURĂ	
Q240=25 ;NUMĂR DE TĂIERI	
Q206=250 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q207=400 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE	
Q209=200 ;VITEZĂ DE AVANS A PASULUI LATERAL	
Q200=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
6 L X+-25 Y+0 R0 FMAX M3	Pre-poziţionare în apropierea punctului de pornire
7 CYCL CALL	Apelarea ciclului
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Retragere pe axa sculei, oprire program
9 END PGM C230 MM	

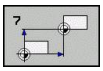
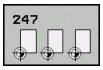
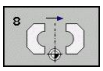
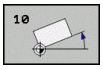
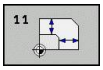
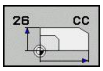
11

Cicluri: Transformări ale coordonatelor

11.1 Noţiuni fundamentale

Prezentare generală

După programarea unui contur, acesta poate fi poziţionat pe piesa de prelucrat în diverse locaţii şi cu dimensiuni diferite, prin utilizarea transformării coordonatelor. TNC asigură următoarele cicluri pentru transformarea coordonatelor:

Ciclu	Tastă soft	Pagina
7 ORIGINE Pentru deplasarea directă a contururilor în cadrul programului sau din tabelele de origini		265
247 SETARE ORIGINE Setarea originii în timpul rulării programului		271
8 OGLINDIRE Oglindirea contururilor		272
10 ROTAŢIE Rotaţia contururilor în planul de lucru		274
11 FACTOR SCALARE Mărirea sau micşorarea dimensiunii contururilor		276
26 SCALARE SPECIFICĂ AXEI Mărirea sau micşorarea dimensiunii contururilor cu scalare specifică axei		277
19 PLAN DE LUCRU Prelucrarea în sistemul de coordonate înclinat pe maşini cu capete pivotante şi/sau mese rotative		279

Efectul transformării coordonatelor

Începutul efectului: O transformare de coordonate devine validă din momentul în care este definită – nu este apelată separat. Rămâne valabilă până în momentul în care este modificată sau anulată.

Pentru a anula transformările coordonatelor:

- Definiţi cicluri pentru comportament de bază cu o valoare nouă, precum factorul de scalare 1.0
- Executaţi o funcţie auxiliară M2, M30 sau un bloc END PGM (în funcţie de parametrul **clearMode**).
- Selectaţi un program nou

11.2 DECALARE DE ORIGINE (ciclul 7, DIN/ISO: G54)

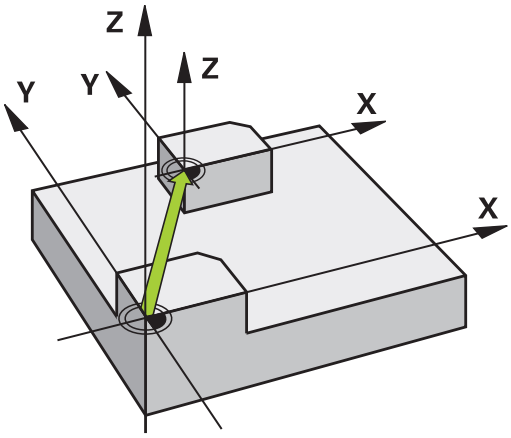
Efect

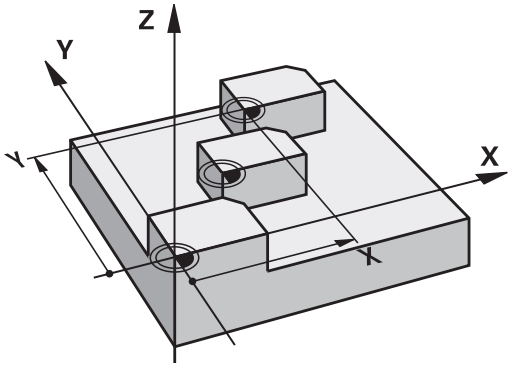
DECALAREA DE ORIGINE permite repetarea operaţiilor de prelucrare în diverse locaţii de pe piesa de prelucrat.

Când este definit ciclul DECALARE DE ORIGINE, toate datele despre coordonate sunt bazate pe noua origine. TNC afişează decalarea de origine pentru fiecare axă într-un afişaj suplimentar de stare. Este permisă de asemenea intrarea pentru axele de rotaţie.

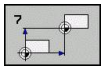
Resetare

- Programaţi o decalare de origine la coordonatele X=0, Y=0 etc. direct cu definirea unui ciclu.
- Apelaţi o decalare a originii la coordonatele X=0, Y=0 etc. dintr-un tabel de origini.





Parametrii ciclului



- **Decalare de origine**: Introduceţi coordonatele noii origini. Valorile absolute sunt raportate la originea setată manual a piesei de prelucrat. Valorile incrementale sunt raportate întotdeauna la ultima origine validă – aceasta poate fi reprezentată de o origine care a fost deja decalată. Interval de introducere: Până la şase axe NC, fiecare de la –99999.9999 la 99999.9999

Blocuri NC

```
13 CYCL DEF 7.0 ORIGINE
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 7.3 Z-5
```

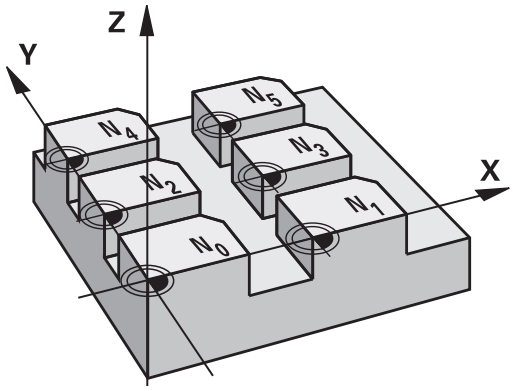
11.3 DECALAREA DE ORIGINE cu tabele de origini (ciclul 7, DIN/ISO: G53)

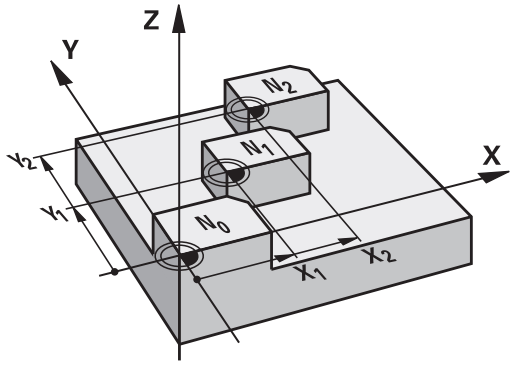
Efect

Tabelele de origine sunt utilizate pentru:

- Repetarea în mod frecvent a secvenţelor de prelucrare în diferite locaţii pe piesa brută
- Utilizarea frecventă a aceleiaşi decalări de origine

În cadrul unui program, puteţi să programaţi puncte de origine direct în definirea ciclului sau să le apelaţi dintr-un tabel de origine.





Resetare

- Apelaţi o decalare a originii la coordonatele X=0, Y=0 etc. dintr-un tabel de origini.
- Executaţi o decalare a originii la coordonatele X=0, Y=0 etc. direct cu definirea unui ciclu

Afişări de stare

În afişajul suplimentar de stare sunt afişate următoarele date din tabelul de origine:

- Numele şi calea tabelului de origine activ
- Numărul originii active
- Comentariu din coloana DOC a numărului originii active

Luaţi în considerare la programare:

Pericol de coliziune!

Originile dintr-un tabel de origini sunt raportate **întotdeauna şi exclusiv** la originea curentă (presetare).

Dacă utilizaţi decalări de origine cu tabele de origini, atunci utilizaţi funcţia **SEL. TABEL**, pentru a activa tabelul de origini dorit din programul NC.

Dacă lucraţi fără **SEL. TABEL**, atunci trebuie să activaţi tabelul de origini dorit înainte de rularea unui test sau de rularea unui program. (Acest lucru este valabil şi pentru graficele de programare).

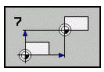
- Utilizaţi gestionarul de fişiere pentru a selecta tabelul dorit în vederea rulării unui test în modul de operare **Rulare test**: Tabelul primeşte starea S
- Utilizaţi gestionarul de fişiere în modurile de operare **Rulare program, Bloc unic** şi **Rulare program, Secvenţă completă**, pentru a selecta tabelul dorit în vederea rulării unui program: Tabelul primeşte starea M

Valorile coordonatelor din tabelele de origini pot fi aplicate numai cu valori de coordonate absolute.

Liniile noi pot fi inserate numai la sfârşitul tabelului.

Dacă veţi crea tabele de origini, numele fişierului trebuie să înceapă cu o literă.

Parametrii ciclului



- **Decalare de origine**: Introduceţi numărul originii din tabelul de origini sau un parametru Q. Dacă introduceţi un parametru Q, TNC activează numărul originii introdus în parametrul Q. Interval de intrare: de la 0 la 9999

Blocuri NC

```
77 CYCL DEF 7.0 DECALARE ORIGINE
78 CYCL DEF 7.1 #5
```

11.3 DECALAREA DE ORIGINE cu tabele de origini (ciclul 7, DIN/ISO: G53)

Selectarea unui tabel de origine în programul piesei

Cu funcţia **SEL. TABEL** selectaţi tabelul din care TNC preia originile:

PGM CALL

- Selectaţi funcţiile pentru apelarea programului: Apăsaţi tasta **PGM CALL**

TABEL DEC. ORIG

- Apăsaţi tasta soft **TABEL DE ORIGINI**
- Selectaţi denumirea completă a căii tabelului de origini sau a fişierului, cu tasta soft **SELECTARE**, şi confirmaţi cu tasta **END**.

Programaţi un bloc **SEL. TABEL** înainte de ciclul 7 Decalare origine.

Un tabel de origini selectat cu **SEL. TABEL** rămâne activ până în momentul selectării unui alt tabel de origini cu **SEL. TABEL** sau prin **PGM MGT**.

Editarea tabelului de decalări de origine în modul de operare Programare

După ce aţi modificat o valoare dintr-un tabel de origini, trebuie să salvaţi modificarea cu tasta **ENT**. În caz contrar, este posibil ca modificarea să nu fie inclusă în timpul rulării programului.

Selectarea tabelului de decalări de origine în modul de operare **Programare**

PGM MGT

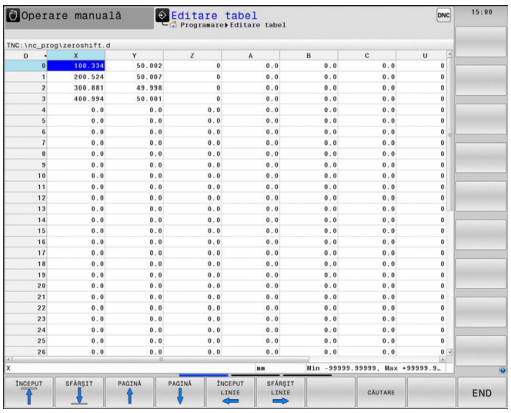
- Apelaţi managerul de fişiere: Apăsaţi tasta **PGM MGT**
- Afişaţi tabelele de origini: Apăsaţi tastele soft **SELECTARE TIP** şi **AFIŞARE .D**
- Selectaţi tabelul dorit sau introduceţi un nume nou de fişier.
- Editaţi fişierul. Funcţiile afişate în rândul de taste soft pentru editare includ:

Funcţie	Tastă soft
Selectare început tabel	ÎNCEPUT
Selectare sfârşit tabel	SFÂRŞIT
Deplasare la pagina anterioară	PAGINĂ
Deplasare pagină următoare	PAGINĂ
Inserare linie (posibilă numai la sfârşitul tabelului)	INSERARE LINIE
Ştergere linie	ŞTERGERE LINIE
Căut.	CĂUTARE
Deplasare la începutul liniei	ÎNCEPUT LINIE
Deplasare la sfârşitul liniei	SFÂRŞIT LINIE
Copierea valorii actuale	COPIERE CÂMP
Inserare valoare copiată	LIPIRE CÂMP
Adăugaţi numărul de linii introdus (origini) la capătul tabelului	ADĂUGARE N LINII

11.3 DECALAREA DE ORIGINE cu tabele de origini (ciclul 7, DIN/ISO: G53)

Configurarea tabelului de origine

Dacă nu doriţi să definiţi o origine pentru o axă activă, apăsaţi tasta **DEL**. Apoi, TNC şterge valoarea numerică din câmpul de introducere corespunzător.



> Puteţi modifica proprietăţile tabelelor. Introduceţi numărul de cod 555343 în meniul MOD. TNC oferă apoi tasta soft EDITARE FORMAT dacă este selectat un tabel. Atunci când apăsaţi această tastă soft, TNC deschide o fereastră pop-up în care sunt afişate proprietăţile pentru fiecare coloană a tabelului selectat. Eventualele modificări efectuate influenţează numai tabelul deschis.

Pentru a părăsi un tabel de origini

Selectaţi un alt tip de fişier în gestionarul de fişiere şi selectaţi fişierul dorit.

> **!** După ce aţi modificat o valoare dintr-un tabel de origini, trebuie să salvaţi modificarea cu tasta **ENT**. În caz contrar, s-ar putea ca aceasta să nu fie inclusă în timpul rulării programului.

Afişări de stare

Afişajul adiţional de stare arată valorile active ale decalării originii.

11.4 SETAREA ORIGINII (Ciclul 247, DIN/ ISO: G247)

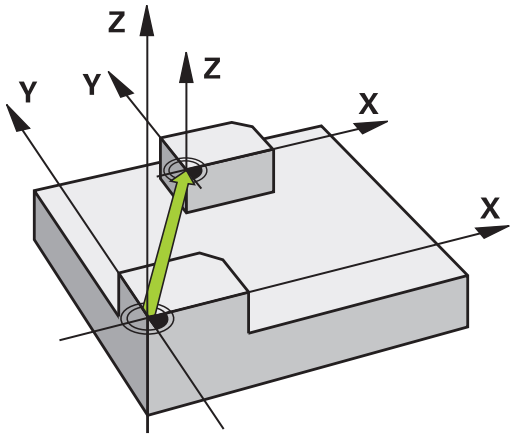
Efect

Cu ciclul SETARE ORIGINE puteţi activa o presetare definită în tabelul presetat ca noua origine.

După definirea unui ciclul SETARE ORIGINE, toate intrările de coordonate şi decalările de origine (absolute şi incrementale) sunt raportate la noua presetare.

Afişări de stare

În afişajul de stare TNC afişează numărul presetării active, în spatele simbolului de origine.



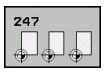
Luaţi în considerare înainte de programare:

Când activaţi o origine din tabelul de presetări, TNC resetează modificarea decalării de origine, oglindirea, rotirea, factorul de scalare şi factorul de scalare specific axei.

Dacă activaţi numărul prestabilit 0 (linia 0), activaţi ultima origine setată în modul de operare **Operare manuală** sau **Roată de mână el.**

Ciclul 247 nu funcţionează în modul **Rulare test**.

Parametrii ciclului



- **Număr pentru origine?**: Introduceţi numărul originii ce urmează a fi activată, din tabelul prestabilit. Interval de intrare: de la 0 la 65535

Blocuri NC

```
13 CYCL DEF 247 SETARE ORIGINE
    Q339=4      ;NUMĂR ORIGINE
```

Afişajele de stare

În afişajul de stare suplimentar (**POS. DISP. STATUS**), TNC afişează numărul presetării active, în spatele dialogului **origine**.

11.5 OGLINDIREA (Ciclul 8, DIN/ISO: G28)

Efect

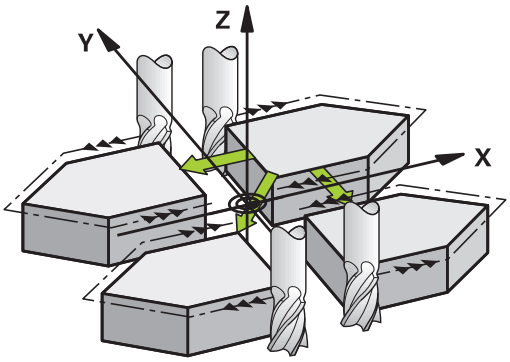
TNC poate prelucra imaginea în oglindă a unui contur în planul de lucru.

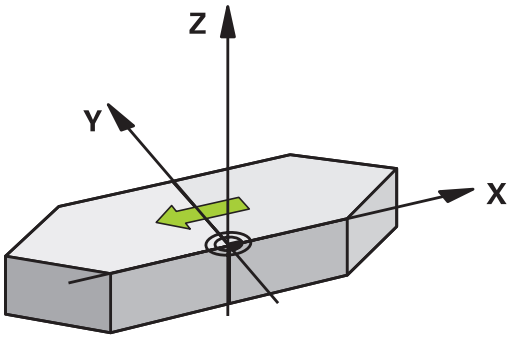
Ciclul de oglindire devine aplicabil imediat ce este definit în program. Funcţionează, de asemenea, în modul de operare **Poziţionare cu MDI**. Axele oglindite active sunt afişate în afişajul suplimentar de stare.

- Dacă oglindiţi o singură axă, direcţia de prelucrare a sculei este inversată (cu excepţia ciclurilor SL).
- Dacă oglindiţi două axe, direcţia de prelucrare rămâne neschimbată.

Rezultatul oglindirii depinde de locaţia originii:

- Dacă originea se află pe conturul care va fi oglindit, elementul se inversează.
- Dacă originea se află în afara conturului care va fi oglindit, elementul „sare” într-o altă locaţie.





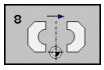
Resetare

Programaţi ciclul IMAGINE ÎN OGLINDĂ din nou cu **NO ENT**.

Luaţi în considerare la programare:

Dacă oglindiţi după o singură axă, sensul de deplasare se schimbă la frezele de contur. Sensul de deplasare definit într-un ciclu rămâne valabil.

Parametrii ciclului



- **Axă în oglindă?:** Introduceţi axa care va fi oglindită. Puteţi oglindi toate axele - inclusiv axele rotative - cu excepţia axelor broşei şi a axelor auxiliare asociate acesteia. Puteţi introduce maxim trei axe. Interval de introducere: până la trei axe NC **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

Blocuri NC

```
79 CYCL DEF 8.0 IMAGINE ÎN OGLINDĂ
80 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

11.6 ROTAŢIA (Ciclul 10, DIN/ISO: G73)

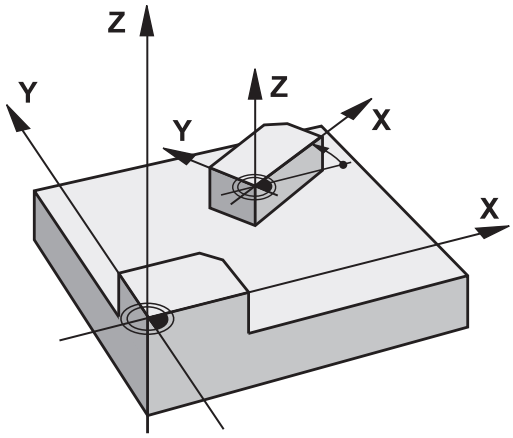
Efect

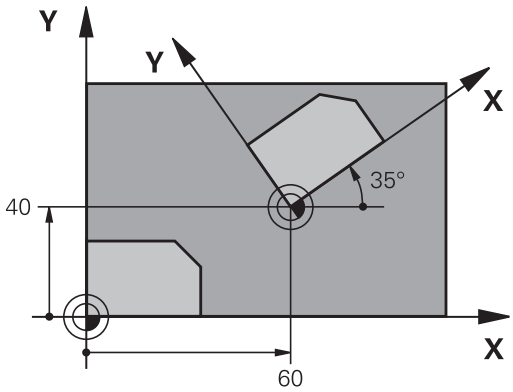
TNC poate roti sistemul de coordonate în jurul originii activ în planul de lucru din cadrul unui program.

Ciclul ROTAŢIE este aplicat din momentul în care este definit în program. Funcţionează de asemenea în modul de operare Poziţionare cu MDI. Unghiul activ de rotaţie este afişat în afişajul suplimentar de stare.

Axă de referinţă pentru unghiul de rotaţie:

- Planul X/Y: axa X
- Planul Y/Z: axa Y
- Planul Z/X: axa Z





Resetare

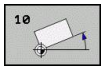
Programaţi din nou ciclul ROTAŢIE cu un unghi de rotaţie de 0°.

Luaţi în considerare la programare:

Compensarea activă a razei este anulată prin definirea Ciclului 10 şi trebuie, ca urmare, să fie reprogramată, dacă este cazul.

După definirea Ciclului 10, trebuie să deplasaţi ambele axe ale planului de lucru pentru a activa rotaţia pentru toate axele.

Parametrii ciclului



- **Rotaţie**: Introduceţi unghiul de rotaţie în grade (°). Interval de introducere: de la –360,000° la +360,000° (valoare absolută sau incrementală)

Blocuri NC

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 DECALARE ORIGINE
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 ROTAŢIE
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1
```

11.7 SCALAREA (Ciclul 11, DIN/ISO: G72

Efect

TNC măreşte sau micşorează dimensiunea contururilor în cadrul unui program, permiţându-vă să programaţi toleranţe de micşorare sau de supradimensionare.

Ciclul FACTOR DE SCALARE este aplicat din momentul în care este definit în program. Funcţionează, de asemenea, în modul de operare **Poziţionare cu MDI**. Factorul de scalare activ este afişat în afişajul suplimentar de stare.

Factorul de scalare influenţează

- toate cele 3 axe de coordonate simultan
- Dimensiunile din cicluri

Premise

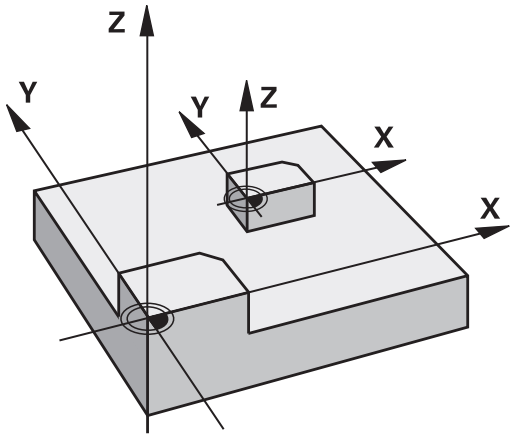
Este recomandabil să setaţi originea la o muchie sau un colţ al conturului, înainte de a mări sau micşora conturul.

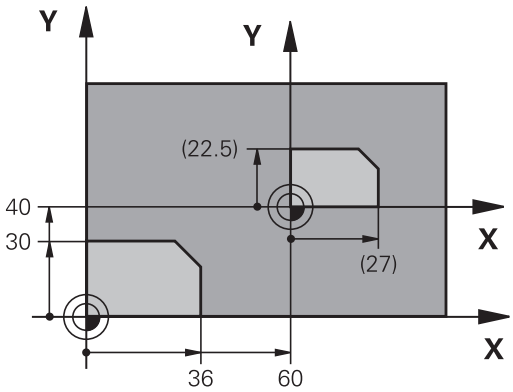
Mărire: SCL mai mare decât 1 (până la 99,999 999)

Reducere: SCL mai mic decât 1 (până la 0,000 001)

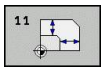
Resetare

Programaţi din nou ciclul de SCALARE cu un factor de scalare de 1.





Parametrii ciclului



- **Factor de scalare?**: Introduceţi factorul de scalare SCL. TNC multiplică razele şi coordonatele cu factorul SCL (conform descrierii din secţiunea "Efect", de mai sus). Interval de introducere de la 0,000001 la 99,999999

Blocuri NC

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 ORIGINE
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 SCALARE
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

11.8 SCALAREA SPECIFICĂ AXEI (Ciclul 26)

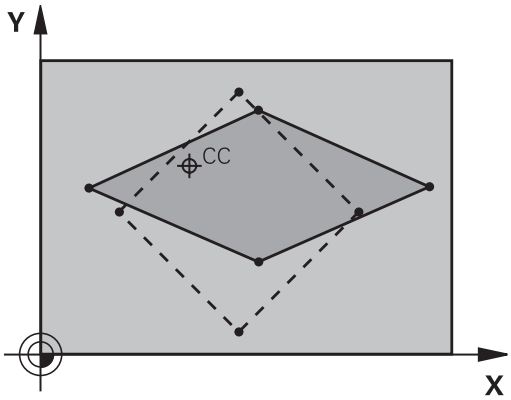
Efect

Cu ciclul 26 puteţi motiva factorii de micşorare şi supradimensionare pentru fiecare axă.

Ciclul FACTOR DE SCALARE este aplicat din momentul în care este definit în program. Funcţionează, de asemenea, în modul de operare **Poziţionare cu MDI**. Factorul de scalare activ este afişat în afişajul suplimentar de stare.

Resetare

Programaţi ciclul de SCALARE cu un factor de scalare de 1 pentru aceeaşi axă.



Luaţi în considerare la programare:

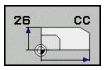
Axele de coordonate care împart coordonatele pentru arce trebuie mărite sau reduse cu acelaşi factor.

Puteţi programa fiecare axă de coordonată cu un factor propriu de scalare specific acesteia.

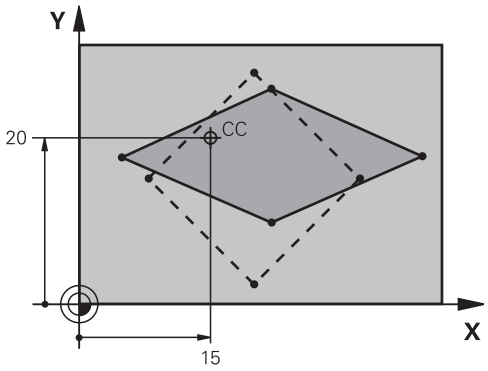
În plus, puteţi introduce coordonatele unui centru pentru toţi factorii de scalare.

Dimensiunea conturului este mărită sau micşorată în raport cu centrul şi nu neapărat (ca în Ciclul 11 SCALARE) în raport cu originea activă.

Parametrii ciclului



- **Axa şi factorul de scalare**: Selectaţi axa/axele de coordonate cu tasta soft şi introduceţi factorul/factorii implicaţi în mărire sau micşorare. Interval de introducere de la 0,000001 la 99,999999
- **Coordonate centru**: Introduceţi centrul măririi sau micşorării specifice axei. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999



Blocuri NC

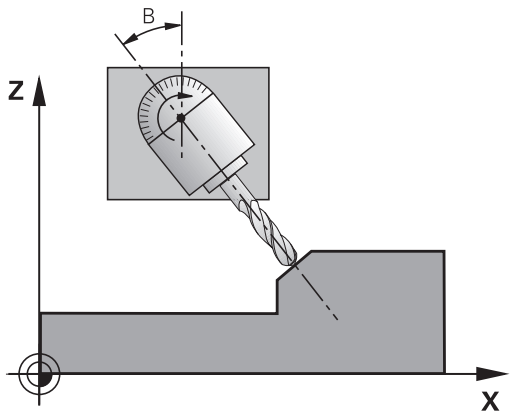
```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 SCALARE SPECIFICĂ
   AXEI
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15
   CCY+20
28 CALL LBL 1
```

11.9 PLANUL DE LUCRU (Ciclul 19, DIN/ ISO: G80, opţiunea de software 1)

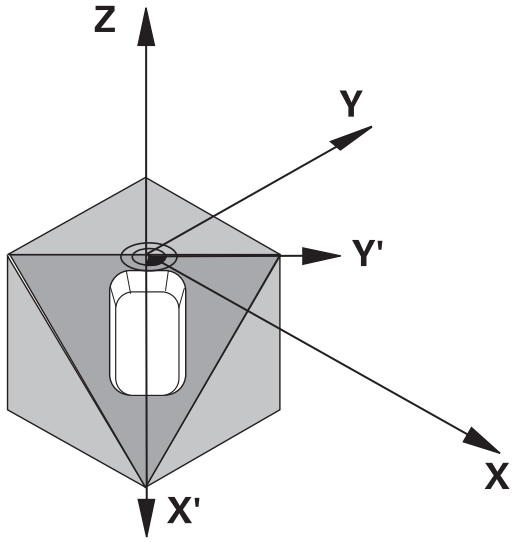
Efect

În ciclul 19 definiţi poziţia planului de lucru – de ex. poziţia axei sculei raportată la sistemul de coordonate al maşinii – prin introducerea unghiurilor de înclinare. Există două modalităţi de a determina poziţia planului de lucru:

- Introduceţi direct poziţia axelor de rotaţie.
- Descrieţi poziţia planului de lucru utilizând până la 3 rotaţii (unghiuri spaţiale) ale sistemului de coordonate **fixat al maşinii**. Unghiul spaţial necesar poate fi calculat prin trasarea unei linii perpendiculare prin planul de lucru înclinat şi considerarea acesteia ca fiind axa în jurul cărei doriţi să înclinaţi. Cu două unghiuri spaţiale, puteţi defini exact în spaţiu fiecare poziţie a sculei.



> Reţineţi că poziţia sistemului de coordonate înclinat şi, prin urmare, toate deplasările din cadrul sistemului înclinat depind de descrierea planului înclinat.



Dacă programaţi poziţia planului de lucru prin intermediul unghiurilor spaţiale, TNC calculează automat poziţiile unghiurilor necesare ale axelor înclinate şi le va stoca în parametrii Q120 (axa A) până la Q122 (axa C). Dacă sunt posibile două soluţii, TNC va selecta traseul mai scurt de la poziţia zero a axelor de rotaţie.

Axele sunt rotite de fiecare dată în aceeaşi secvenţă pentru a calcula înclinarea planului: TNC roteşte axa A, apoi axa B şi în final axa C.

Ciclul 19 este aplicat din momentul în care este definit în program. Compensarea specifică axei este activată în momentul în care deplasaţi axa în sistemul înclinat. Trebuie să deplasaţi toate axele pentru a activa compensarea pentru acestea.

Dacă setaţi funcţia **Rulare program înclinare** pe **Activ** în modul Operare manuală, valoarea angulară introdusă în acest meniu este suprascrisă de Ciclul 19 PLAN DE LUCRU.

11.9 PLANUL DE LUCRU (Ciclul 19, DIN/ISO: G80, opţiunea de software 1)

Luaţi în considerare la programare:

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.

Respectaţi instrucţiunile din manualul maşinii!

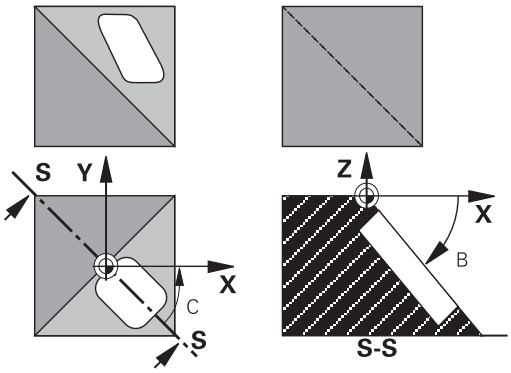
Deoarece valorile neprogramate ale axei rotative sunt interpretate ca fiind neschimbate, este recomandat să definiţi întotdeauna toate cele trei unghiuri spaţiale, chiar dacă unul sau mai multe unghiuri vor avea valoarea zero.

Planul de lucru este întotdeauna înclinat în jurul originii active.

Dacă utilizaţi ciclul 19 când M120 este activă, TNC anulează automat compensarea razei, ceea ce anulează şi funcţia M120.

Parametrii ciclului

- **Axa rotativă şi unghiul de înclinare?**: Introduceţi axele de rotaţie împreună cu unghiurile de înclinare asociate. Axele de rotaţie A, B şi C sunt programate utilizând tastele soft. Interval de introducere: de la -360,000 la 360,000



Dacă TNC poziţionează automat axele de rotaţie, puteţi introduce următorii parametri:

- **Viteză de avans? F=**: Viteza de avans transversal al axei de rotaţie în timpul poziţionării automate. Interval de intrare: de la 0 la 99999,999
- **Prescriere de degajare?** (valoare incrementală): TNC poziţionează capul înclinat astfel încât poziţia rezultată din prelungirea sculei de prescrierea de degajare nu se schimbă în raport cu piesa de lucru. Interval de intrare: de la 0 la 99999,9999

Resetare

Pentru a anula unghiul de înclinare, redefiniţi ciclul PLAN DE LUCRU şi introduceţi valoarea angulară 0° pentru toate axele de rotaţie. Apoi trebuie să programaţi din nou ciclul PLAN DE LUCRU, răspunzând la întrebarea dialog cu tasta **NO ENT**, pentru a dezactiva funcţia.

Poziţionarea axelor rotative

Producătorul maşinii determină dacă Ciclul 19 poziţionează automat axele de rotaţie sau dacă acestea trebuie poziţionate manual în program. Consultaţi manualul maşinii.

Poziţionarea manuală a axelor de rotaţie

Dacă axele de rotaţie nu sunt poziţionate automat în Ciclul 19, trebuie să le poziţionaţi într-un bloc L separat după definirea ciclului.

Dacă utilizaţi unghiurile axiale, puteţi defini valorile axelor chiar în blocul L. Dacă utilizaţi unghiurile spaţiale, folosiţi parametrii Q **Q120** (valoare axă A), **Q121** (valoare axă B) şi **Q122** (valoare axă C), care sunt descrise de Ciclul 19.

Pentru poziţionarea manuală, utilizaţi întotdeauna poziţiile axei de rotaţie stocate în parametrii Q de la Q120 până la Q122.

Evitaţi utilizarea funcţiilor, cum ar fi M94 (axe rotative modulo), pentru a evita discrepanţele între poziţiile efectivă şi nominală a axelor rotative în definiri multiple.

Exemple de blocuri NC:

10 L Z+250 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 PLAN DE LUCRU	Definire unghi spaţial pentru calculul compensaţiei
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Poziţionaţi axele de rotaţie utilizând valorile calculate de Ciclul 19
15 L Z+80 R0 FMAX	Activare compensaţie pentru axa broşei
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Activare compensaţie pentru planul de lucru

11.9 PLANUL DE LUCRU (Ciclul 19, DIN/ISO: G80, opţiunea de software 1)

Poziţionarea automată a axelor de rotaţie

Dacă axele de rotaţie sunt poziţionate automat în Ciclul 19:

- TNC poate poziţiona numai axe controlate
- Pentru a poziţiona axele înclinate, trebuie să introduceţi o viteză de avans şi o prescriere de degajare în plus faţă de unghiurile de înclinare, în timpul definiţiei ciclului.
- Utilizaţi numai scule presetate (întreaga lungime a sculei trebuie să fie definită).
- Poziţia vârfului sculei faţă de piesa de prelucrat rămâne aproape neschimbată după înclinare.
- TNC execută înclinarea la ultima viteză de avans programată. Viteza maximă de avans care poate fi atinsă depinde de complexitatea capului pivotant sau a mesei înclinate.

Exemple de blocuri NC:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 PLAN DE LUCRU	Definire unghi pentru calculul compensaţiei
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 SETUP50	Definiţi şi viteza de avans şi degajarea
14 L Z+80 R0 FMAX	Activare compensaţie pentru axa broşei
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Activare compensaţie pentru planul de lucru

Poziţionare afişaj în sistemul înclinat

La activarea Ciclului 19, poziţiile afişate (**ACTL** şi **NOML**) şi decalarea de origine indicată pe afişajul de stare suplimentar sunt raportate la sistemul de coordonate înclinat. Este posibil ca poziţiile afişate imediat după definirea ciclului să nu corespundă cu coordonatele ultimei poziţii programate înainte de Ciclul 19.

Monitorizare spaţiu de lucru

TNC monitorizează numai axele din sistemul de coordonate înclinat care sunt mutate. Dacă este necesar, TNC afişează un mesaj de eroare.

Poziţionarea într-un sistem de coordonate înclinat

Cu funcţia auxiliară M130, puteţi muta scula, cât timp sistemul de coordonate este înclinat, în poziţii raportate la sistemul de coordonate neînclinat.

Mişcările de poziţionare cu linii drepte care sunt raportate la sistemul de coordonate al maşinii (blocuri cu M91 sau M92) pot fi executate şi într-un plan de lucru înclinat. Restricţii:

- Poziţionarea se face fără compensaţia lungimii.
- Poziţionarea se face fără compensaţia geometriei maşinii.
- Nu este permisă compensaţia razei sculei.

Combinarea ciclurilor de transformări de coordonate

Când combinaţi cicluri de transformare a coordonatelor, asiguraţi-vă că planul de lucru este pivotat în jurul originii active. Puteţi programa o decalare de origine înainte de a activa Ciclul 19. În acest caz, comutaţi pe sistemul de coordonate al maşinii.

Dacă programaţi o decalare de origine după activarea Ciclului 19, comutaţi pe sistemul de coordonate înclinat.

Important: Când resetaţi ciclurile, faceţi-o în ordinea inversă definirii lor:

1. Activaţi decalarea de origine
2. Activaţi funcţia de înclinare
3. Activaţi rotaţia

...

Prelucrarea piesei

...

1. Resetaţi rotaţia
2. Resetaţi funcţia de înclinare
3. Resetare decalare de origine

11.9 PLANUL DE LUCRU (Ciclul 19, DIN/ISO: G80, opţiunea de software 1)

Procedura de lucru cu Ciclul 19 PLAN DE LUCRU

1 Scriere program

- Definiţi scula (nu este necesară dacă TOOL.T este activ) şi introduceţi lungimea totală a sculei.
- Apelaţi scula.
- Retrageţi scula din axa sculei într-o poziţie în care să nu existe pericol de coliziune cu piesa de prelucrat sau dispozitive de fixare în timpul înclinării.
- Dacă este necesar, poziţionaţi axa sau axele de rotaţie cu un bloc L la valorile angulare corespunzătoare (în funcţie de un parametru al maşinii).
- Activare decalare de origine, dacă este necesar.
- Definiţi Ciclul 19 PLAN DE LUCRU; introduceţi valorile unghiulare pentru axele înclinate
- Deplasaţi toate axele principale (X, Y, Z) pentru a activa compensaţia.
- Scrieţi programul ca şi cum procesul de prelucrare ar fi executat într-un plan neînclinat.
- Dacă este necesar, definiţi Ciclul 19 PLAN DE LUCRU cu alte valori angulare, pentru a executa prelucrarea într-o poziţie diferită a axei. În acest caz, nu este necesar să resetaţi Ciclul 19. Puteţi defini noile valori angulare direct.
- Resetaţi Ciclul 19 PLAN DE LUCRU; programaţi 0° pentru toate axele înclinate.
- Dezactivaţi funcţia PLAN DE LUCRU; redefiniţi Ciclul 19 şi răspundeţi întrebării cu **NO ENT.**
- Resetaţi decalarea de origine, dacă este necesar.
- Poziţionaţi axele înclinate în poziţia 0°, dacă este necesar.

2 Fixaţi piesa de prelucrat

3 Setare de origine

- Manual prin atingere
- Controlat cu un palpator HEIDENHAIN 3-D (consultaţi Manualul Utilizatorului ciclurilor de palpator, capitolul 2).
- Automat cu palpatorul un palpator HEIDENHAIN 3-D (consultaţi Manualul Utilizatorului ciclurilor de palpator, capitolul 3).

4 Pornire program în modul de operare Rulare program, Secvenţă completă

5 Mod Operare manuală

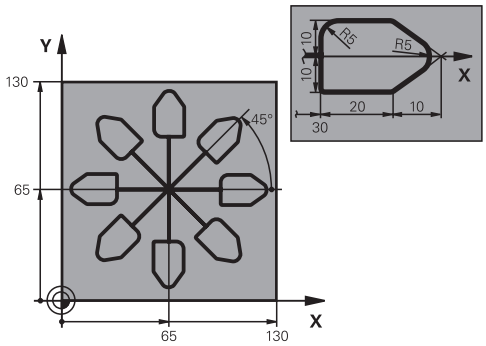
Utilizaţi tasta soft ROT 3-D pentru a seta funcţia ÎNCLINARE PLAN DE LUCRU pe INACTIV. Introduceţi o valoare angulară de 0° pentru fiecare axă de rotaţie din meniu.

11.10 Exemple de programare

Exemplu: Cicluri de transformare a coordonatelor

Secvenţă de program

- Programaţi transformările coordonatelor în programul principal
- Prelucrare în interiorul unui subprogram



0 BEGIN PGM COTRANS MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definirea piesei brute de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Apelarea sculei
4 L Z+250 R0 FMAX	Retragerea sculei
5 CYCL DEF 7.0 DECALARE ORIGINE	Translaţie origine în centru
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Apelare operaţie de frezare
9 LBL 10	Setaţi eticheta pentru repetiţia secţiunii de program
10 CYCL DEF 10.0 ROTAŢIE	Rotiţi cu 45° (valoare incrementală)
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Apelare operaţie de frezare
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Salt de revenire la LBL 10; repetaţi operaţia de frezare de şase ori
14 CYCL DEF 10.0 ROTAŢIE	Resetare rotaţie
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 DECALARE ORIGINE	Resetare decalare de origine
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Retragere pe axa sculei, oprire program
20 LBL 1	Subprogram 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Definire operaţie de frezare
22 L Z+2 R0 FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	

29 RND R5	
30 L IX-10 IY-10	
31 L IX-20	
32 L IY+10	
33 L X+0 Y+0 R0 F5000	
34 L Z+20 R0 FMAX	
35 LBL 0	
36 END PGM COTRANS MM	

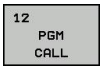
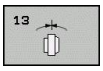
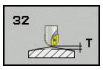
12

Cicluri: Funcţii speciale

12.1 Noţiuni fundamentale

Prezentare generală

TNC oferă următoarele cicluri pentru următoarele scopuri speciale:

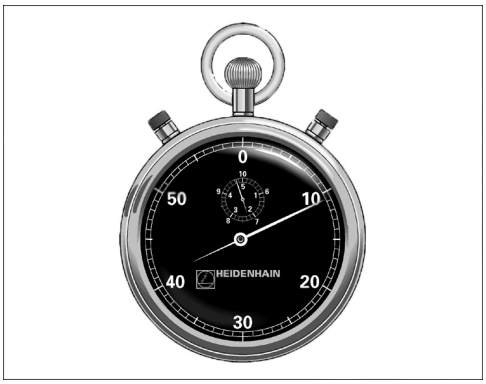
Ciclu	Tastă soft	Pagina
9 TEMPORIZARE		289
12 APELARE PROGRAM		290
13 ORIENTARE BROŞĂ		292
32 TOLERANŢĂ		293
225 GRAVARE de text		296

12.2 TEMPORIZAREA (Ciclul 9, DIN/ISO: G04)

Funcţie

Acest lucru cauzează execuţia următorului bloc dintr-un program care rulează, pentru a fi întârziat de TEMPORIZAREA programată. O temporizare poate fi utilizată pentru operaţii ca fărâmiţarea aşchiilor.

Ciclul devine aplicabil imediat ce este definit în program. Condiţiile modale, cum ar fi rotaţia broşei, nu sunt afectate.



Blocuri NC

```
89 CYCL DEF 9.0 TEMPORIZARE
90 CYCL DEF 9.1 TEMPORIZARE 1.5
```

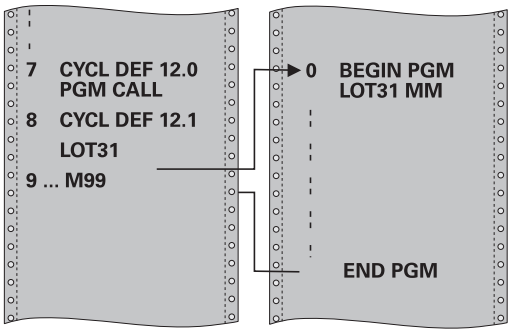
Parametrii ciclului

- **Temporizarea în secunde**: Introduceţi temporizarea în secunde. Interval de intrare: de la 0 la 3600 s (1 oră) în paşi de 0,001 secunde

12.3 APELAREA PROGRAMULUI (Ciclul 12, DIN/ISO: G39)

Funcţia ciclului

Rutinele programate (cum ar fi ciclurile speciale de forare sau modulele geometrice) pot fi scrise ca programe principale. Acestea pot fi apoi apelate ca cicluri fixe.



Luaţi în considerare la programare:

Programul pe care îl apelaţi trebuie să fie stocat pe memoria internă a TNC.

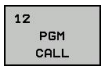
Dacă programul pe care îl definiţi ca un ciclu se află în acelaşi director cu programul din care apelaţi, trebuie să introduceţi numai numele programului.

Dacă programul pe care îl definiţi ca ciclu nu este localizat în acelaşi director ca programul din care îl apelaţi, trebuie să introduceţi calea completă, de exemplu **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Dacă doriţi să definiţi un program DIN/ISO ca ciclu, introduceţi tipul fişierului .I după numele programului.

Ca regulă, parametrii Q sunt aplicabili la nivel global când sunt apelaţi cu Ciclul 12. Reţineţi că modificările parametrilor Q din programul apelat pot influenţa de asemenea programul de apelare.

Parametrii ciclului



- **Numele programului**: Introduceţi numele programului pe care doriţi să-l apelaţi şi, dacă este necesar, directorul în care se află sau
- Activaţi dialogul de selectare fişier cu tasta soft **SELECTARE** şi selectaţi programul de apelat

Apelaţi programul cu:

- CYCL CALL (bloc separat) sau
- M99 (în sensul blocurilor) sau
- M89 (executat după fiecare bloc de poziţionare)

Desemnaţi programul 50 ca un ciclu şi apelaţi-l cu M99

```
55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
56 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:
   \KLAR35\FK1\50.H
57 L X+20 Y+50 FMAX M99
```

12.4 ORIENTAREA BROŞEI (Ciclul 13, DIN/ISO: G36)

Funcţia ciclului

Maşina şi TNC trebuie să fie pregătite special de producătorul maşinii-unelte pentru utilizarea acestui ciclu.

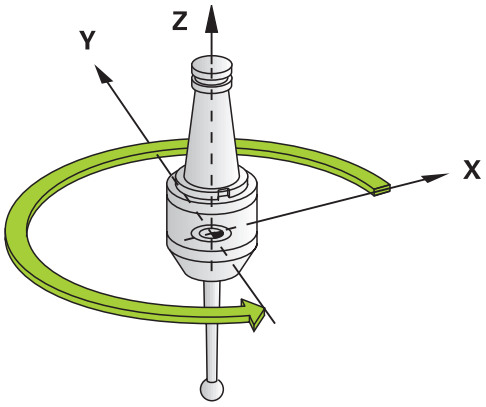
TNC poate controla broşa sculei maşinii şi o poate roti într-o poziţie angulară dată.

Sunt necesare opriri orientate ale broşei pentru

- Sisteme de schimbare a sculei cu o poziţie de schimbare a sculei definită
- Orientarea unei ferestre emiţător/receptor a palpatoarelor 3-D HEIDENHAIN cu transmisie infraroşu

Unghiul de orientare definit în acest ciclu este poziţionat prin introducerea lui M19 sau M20 (în funcţie de maşină).

Dacă programaţi M19 sau M20, fără a defini Ciclul 13, TNC poziţionează broşa sculei maşinii la un unghi setat de producătorul maşinii (consultaţi manualul maşinii).



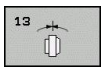
Blocuri NC

```
93 CYCL DEF 13.0 ORIENTARE
94 CYCL DEF 13.1 UNGHI 180
```

Luaţi în considerare la programare:

Ciclul 13 este utilizat intern pentru ciclurile 202, 204 şi 209. Reţineţi că, dacă este necesar, trebuie să programaţi Ciclul 13 din nou, în programul NC, după unul din ciclurile de prelucrare menţionat mai sus.

Parametrii ciclului

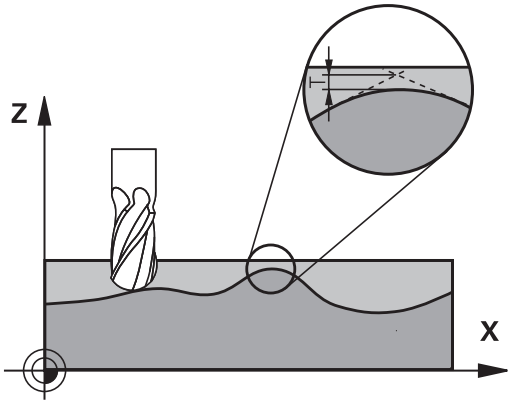


- **Unghiul de orientare**: Introduceţi unghiul raportat la axa de referinţă a planului de lucru. Interval de intrare: de la 0,0000° la 360,0000°

12.5 TOLERANŢA (Ciclul 32, DIN/ISO: G62)

Funcţia ciclului

Maşina şi TNC trebuie să fie pregătite special de producătorul maşinii-unelte pentru utilizarea acestui ciclu.



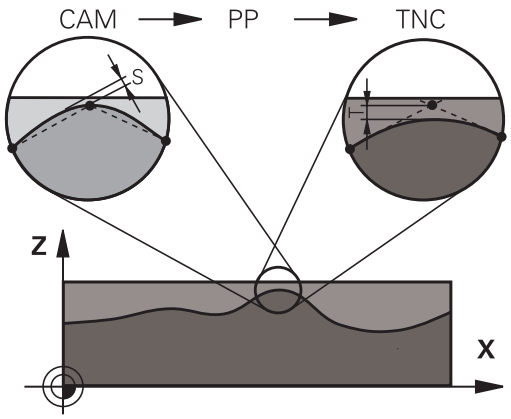
Cu intrările în Ciclul 32, puteţi influenţa rezultatul prelucrării HSC, în ceea ce priveşte precizia, definiţia suprafeţei şi viteza, atât cât TNC a fost adaptat la caracteristicile maşinii.

TNC netezeşte automat conturul dintre două elemente de traseu (compensate sau nu). Scula are contact continuu cu suprafaţa piesei de prelucrat şi în consecinţă reduce uzura maşinii unelte. Toleranţa definită în ciclu afectează şi traseele de avans transversal de pe arcele circulare.

Dacă este necesar, TNC reduce automat viteza de avans programată, astfel încât programul să poată fi prelucrat la cea mai mare viteză posibilă, fără pauze scurte pentru probleme legate de timpul de calcul. **Deşi TNC nu se deplasează cu viteză redusă, va corespunde întotdeauna cu toleranţa definită de dvs.** Cu cât toleranţa definită este mai mare, cu atât mai repede TNC poate muta axele.

Liniarizarea rezultatelor de contur într-un anumit interval de deviere de la contur. Dimensiunea acestei erori de contur (**valoarea toleranţei**) este setată într-un parametru al maşinii de către producătorul maşinii. Cu **CICLUL 32** puteţi modifica valoarea de toleranţă presetată şi puteţi selecta diferite setări de filtru, cu condiţia ca producătorul maşinii-unelte să vă instaleze aceste caracteristici.

Influenţe ale definiţiei geometriei în sistemul CAM



Cel mai important factor de influenţă în crearea programelor NC offline este eroarea de coardă S definită în sistemul CAM. Spaţierea maximă între punctele programelor NC generate într-un postprocesor (PP) este definită prin eroarea de coardă. Dacă eroarea de coardă este mai mică sau egală cu valoarea de toleranţă **T** definită în Ciclul 32, atunci TNC poate liniariza punctele de contur, numai dacă viteza de avans programată nu este limitată de setări speciale ale maşinii.

Veţi obţine o liniarizare optimă dacă, în Ciclul 32, alegeţi o valoare de toleranţă între 110% şi 200% din eroarea de coardă CAM.

12.5 TOLERANŢA (Ciclul 32, DIN/ISO: G62)

Luaţi în considerare la programare:

Cu valori de toleranţă foarte mici, maşina nu poate tăia conturul fără vibraţii. Aceste mişcări de vibraţie nu sunt cauzate de puterea de procesare proastă din TNC, ci de faptul că, pentru a prelucra tranziţiile elementelor de contur cu exactitate, TNC trebuie să reducă viteza foarte mult.

Ciclul 32 este activ DEF, ceea ce înseamnă că este aplicat imediat ce este definit în programul piesei.

TNC resetează Ciclul 32 dacă

- Îl redefiniţi şi confirmaţi întrebarea din dialog pentru **valoarea toleranţei** cu **NO ENT**.
- Selectaţi un program nou cu tasta **PGM MGT**.

După ce aţi resetat Ciclul 32, TNC reactivează toleranţa care a fost predefinită de parametrul maşinii.

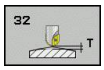
Într-un program cu unitatea de măsură setată în milimetri, TNC interpretează valoarea de toleranţă introdusă în milimetri. Într-un program cu unitatea de măsură setată în inci, TNC interpretează valorile ca inci.

Dacă transferaţi un program cu Ciclul 32, care conţine doar parametrul **Valoare toleranţă T** al ciclului, TNC introduce cei doi parametri rămaşi cu valoarea 0, dacă este necesar.

Pe măsură ce valoarea de toleranţă creşte, de obicei diametrul mişcărilor circulare scade, exceptând cazul în care filtrele HSC sunt active pe maşina dvs. (setări făcute de producătorul maşinii-unelte).

Dacă este activ Ciclul 32, TNC afişează parametrii definiţi pentru Ciclul 32 în fereastra **CYC** din afişajul de stare secundar.

Parametrii ciclului



- **Valoarea de toleranţă T**: Deviaţia admisă a conturului în mm (sau inci cu programarea în inci). Interval de intrare: de la 0 la 99999,9999
- **HSC MODE, Finisare=0, Degroşare=1**: Activare filtru:
  - Valoare introdusă 0: **Frezare cu acurateţe de contur sporită**. TNC utilizează setări de finisare a filtrului definite intern
  - Valoare introdusă 1: **Frezare la o viteză de avans sporită**. TNC utilizează setări de degroşare a filtrului definite intern
- **Toleranţa pentru axele rotative TA:** Eroarea de poziţie admisă pentru axele rotative, în grade, când M128 este activă (FUNCTION TCPM). TNC reduce întotdeauna viteza de avans în aşa fel încât — dacă sunt deplasate mai multe axe — cea mai înceată axă se mută la viteza de avans maximă. Axele de rotaţie sunt de obicei mult mai încete decât axele liniare. Puteţi reduce semnificativ timpul de prelucrare pentru programe pe mai multe axe, introducând o valoare de toleranţă mare (ex. 10°), deoarece TNC nu trebuie să mute întotdeauna axa de rotaţie în poziţia nominală dată. Conturul nu va fi avariat prin introducerea unei valori de toleranţă a axei de rotaţie. Se va schimba numai poziţia axei de rotaţie faţă de suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de intrare: de la 0 la 179,9999

Blocuri NC

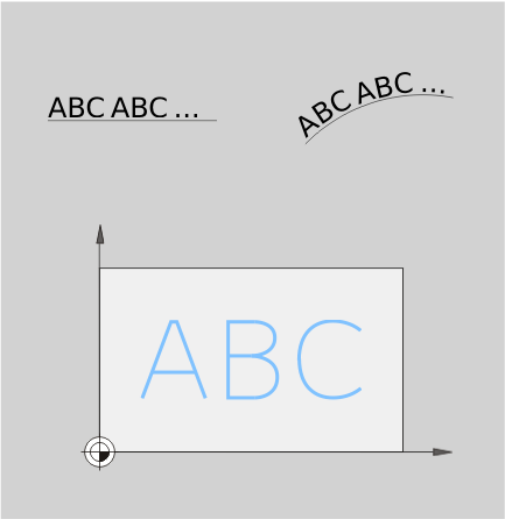
```
95 CYCL DEF 32.0 TOLERANŢĂ
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```

12.6 GRAVAREA (Ciclul 225, DIN/ISO: G225)

Rularea ciclului

Acest ciclu este utilizat pentru a grava un text pe o suprafaţă plată a piesei de prelucrat. Textele pot fi dispuse liniar sau în arc de cerc.

1 TNC poziţionează scula în planul de lucru la punctul de pornire a primului caracter.
2 Scula pătrunde perpendicular pe platforma de gravare şi taie caracterul. Atunci când este necesar, TNC retrage scula la prescrierea de degajare între caractere. La sfârşitul caracterului, scula se află la prescrierea de degajare, deasupra suprafeţei piesei de prelucrat.
3 Acest proces este repetat pentru toate caracterele de gravat.
4 În cele din urmă, TNC retrage scula la cea de-a 2-a prescriere de degajare.



Luaţi în considerare la programare:

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu ADÂNCIME determină direcţia de lucru. Dacă programaţi ADÂNCIME=0, ciclul nu va fi executat.

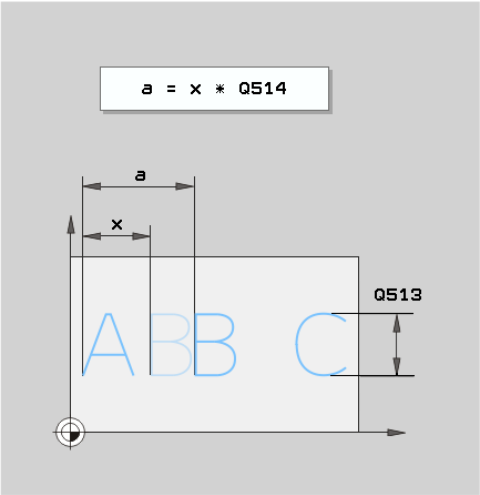
Dacă gravaţi textul în linie dreaptă (**Q516=0**), punctul de pornire al primului caracter este determinat de poziţia sculei la momentul apelării ciclului.

Dacă gravaţi textul în arc de cerc (**Q516=1**), centrul arcului este determinat de poziţia sculei la momentul apelării ciclului.

Textul de gravat poate, de asemenea, fi transferat cu ajutorul unei variabile de şir (**QS**).

Parametrii ciclului

- **Textul de gravat** QS500: Textul de gravat între ghilimele. Alocarea unei variabile şir prin tasta Q a tastaturii numerice. Tasta Q de pe tastatura ASCI reprezintă introducerea normală a textului. Caractere permise: consultaţi "Variabilele sistemului de gravare"
- **Înălţimea caracterelor** Q513 (valoare absolută): Înălţimea caracterelor de gravat, în mm. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Factorul spaţiu** Q514: Fontul utilizat este unul proporţional. Fiecare caracter are propria lăţime şi este gravat corespunzător de către TNC dacă programaţi Q514 = 0. Dacă Q514 nu este egal cu 0, TNC scalează spaţiul dintre caractere. Interval de introducere: de la 0 la 9,9999
- **Fontul** Q515: În prezent, nu are o funcţie asociată
- **Text în linie dreaptă/pe arc de cerc (0/1)** Q516: Gravare text în linie dreaptă: Valoare introdusă = 0 Gravare text pe arc de cerc: Valoare introdusă = 1
- **Ughiul de rotaţie** Q374: Unghiul la centru, dacă textul va fi dispus în arc de cerc. Unghiul de gravare dacă textul este dispus în arc de cerc. Interval de introducere de la -360,0000 la +360,0000°
- **Raza textului în arc de cerc** Q517 (valoare absolută): Raza în mm a arcului pe care TNC va aranja textul. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Adâncime** Q201 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi platforma de gravare
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de avans transversal a sculei în timpul deplasării în piesa de prelucrat, în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Distanţă de siguranţă** Q200 (incremental): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeţei piesei de prelucrat. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Distanţă de siguranţă 2** Q204 (incremental): Coordonata axă arbore pentru care nu poate să aibă loc nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (dispozitivul de prindere). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**



Blocuri NC

62 CYCL DEF 225 GRAVARE	
QS500="A"	;GRAVARE TEXT
Q513=10	;ÎNĂLŢIME CARACTERE
Q514=0	;FACTOR SPAŢIU
Q515=0	;FONT
Q516=0	;DISPUNERE TEXT
Q374=0	;UNGHI DE ROTAŢIE
Q517=0	;RAZĂ CERC
Q207=750	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE
Q201=-0,5	;ADÂNCIME
Q206=150	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q203=+20	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
Q204=50	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE

Caractere permise pentru gravare

În plus faţă de literele mici, majuscule şi numere, sunt permise următoarele caractere speciale:

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

TNC utilizează caracterele speciale **%** şi **** pentru funcţii speciale. Pentru a fi gravate, aceste caractere trebuie indicate de două ori în textul de gravat (de ex. **%%**).

De asemenea, puteţi să utilizaţi ciclul de gravare pentru a grava umlauturi germane şi simbolul pentru diametru:

Semn algebric	Introducere
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ø	%D

Caractere care nu pot fi imprimate

În afară de text, puteţi defini anumite caractere neimprimabile, în scopuri legate de formatare. Introduceţi caracterul special **** înaintea caracterelor neimprimabile.

Sunt disponibile următoarele posibilităţi de formatare:

- **\n**: Paragraf
- **\t**: Indentare orizontală (lăţimea de indentare este setată definitiv la 8 caractere)
- **\v**: Indentare verticală (lăţimea de indentare este setată definitiv la un rând)

13

Cicluri: Strunjirea

13.1 Ciclurile de strunjire (opţiunea de software 50)

Prezentare generală

Definirea ciclurilor de strunjire:

- Rândul de taste soft afişează grupurile de cicluri disponibile

- Selectaţi meniul pentru grupul de cicluri **STRUNJIRE**
- Selectaţi grupul de cicluri, de ex. cicluri pentru strunjirea longitudinală
- Selectaţi ciclul, de ex. GULER STRUNJIRE, LONGITUDINAL

TNC oferă următoarele cicluri pentru operaţiile de strunjire:

Grup de cicluri	Ciclu	Tastă soft	Pagina
Cicluri speciale		CICLURI SPECIALE	
	ADAPTAREA SISTEMULUI DE COORDONATE ROTATIVE(Ciclul 800, DIN/ISO: G800)	800	306
	RESETAREA SISTEMULUI DE COORDONATE ROTATIVE (Ciclul 801, DIN/ISO: G801)	801	310
Cicluri pentru strunjire longitudinală		LONGITUDIN	311
	STRUNJIREA LONGITUDINALĂ A GULERULUI (Ciclul 811, DIN/ISO: G811)	811	312
	STRUNJIREA LONGITUDINALĂ A GULERULUI EXTINSĂ (Ciclul 812, DIN/ISO: G812)	812	315
	STRUNJIRE, PĂTRUNDERE LONGITUDINALĂ (Ciclul 813, DIN/ISO: G813)	813	319
	STRUNJIRE, PĂTRUNDERE LONGITUDINALĂ EXTINSĂ (Ciclul 814, DIN/ISO: G814)	814	322
	STRUNJIREA LONGITUDINALĂ A CONTURULUI (Ciclul 810, DIN/ISO: G810)	810	326
	STRUNJIREA PARALELĂ A CONTURULUI (Ciclul 815, DIN/ISO: G815)	815	330

Grup de cicluri	Ciclu	Tastă soft	Pagina
Cicluri pentru strunjire transversală		PLAN	311
	STRUNJIREA SUPRAFEŢEI GULERULUI (Ciclul 821, DIN/ISO: G821)	821	334
	STRUNJIREA SUPRAFEŢEI GULERULUI EXTINSĂ (Ciclul 822, DIN/ISO: G822)	822	337
	STRUNJIREA PRIN PĂTRUNDERE TRANSVERSALĂ (Ciclul 823, DIN/ISO: G823)	823	341
	STRUNJIREA, PĂTRUNDERE TRANSVERSALĂ EXTINSĂ (Ciclul 824, DIN/ISO: G824)	824	345
	STRUNJIREA SUPRAFEŢEI CONTURULUI (Ciclul 820, DIN/ISO: G820)	820	349
	STRUNJIREA PARALELĂ A CONTURULUI (Ciclul 815, DIN/ISO: G815)	810	330
Cicluri pentru canelare		REC.TRNG	
	CANELAREA RADIALĂ SIMPLĂ (Ciclul 841, DIN/ISO: G841)	841	353
	CANELAREA RADIALĂ EXTINSĂ (Ciclul 842, DIN/ISO: G842)	842	356
	CANELAREA RADIALĂ A CONTURULUI (Ciclul 840, DIN/ISO: G840)	840	361
	CANELAREA AXIALĂ SIMPLĂ (Ciclul 851, DIN/ISO: G851)	851	366
	CANELAREA AXIALĂ EXTINSĂ (Ciclul 852, DIN/ISO: G852)	852	369
	CANELAREA AXIALĂ (Ciclul 850, DIN/ISO: G850)	850	374

13.1 Ciclurile de strunjire (opţiunea de software 50)

Grup de cicluri	Ciclu	Tastă soft	Pagina
Cicluri pentru canelare		FREZARE CU	
	CANELAREA RADIALĂ (Ciclul 861, DIN/ISO: G861)	861	378
	CANELAREA RADIALĂ EXTINSĂ (Ciclul 862, DIN/ ISO: G862)	862	381
	CANELAREA RADIALĂ A CONTURULUI (Ciclul 860, DIN/ISO: G860)	860	385
	CANELAREA AXIALĂ (Ciclul 871, DIN/ISO: G871)	871	389
	CANELAREA AXIALĂ EXTINSĂ (Ciclul 872, DIN/ ISO: G872)	872	391
	CANELAREA AXIALĂ (Ciclul 870, DIN/ISO: G870)	870	395
Cicluri pentru strunjire de fileturi		FILET	
	FILETUL LONGITUDINAL(Ciclul 831, DIN/ISO: G831)	831	399
	FILETUL EXTINS(Ciclul 832, DIN/ISO: G832)	832	402
	FILETUL PARALEL CU CONTURUL(Ciclul 830, DIN/ISO: G830)	830	406

Lucrul cu ciclurile de strunjire

Puteţi utiliza ciclurile de strunjire numai în modul Strunjire **FUNCTION MODE TURN**.

În modurile de strunjire, TNC ia în considerare geometria de aşchiere (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) a sculei, astfel încât deteriorarea elementelor de contur definite să fie împiedicată. TNC emite o avertizare dacă prelucrarea completă a conturului cu scula activă nu este posibilă.

Puteţi utiliza ciclurile de strunjire atât pentru prelucrarea interioară, cât şi exterioară. În funcţie de ciclul specific, TNC detectează poziţia de prelucrare (prelucrare interioară/exterioară) prin poziţia de pornire sau poziţia sculei când este apelat ciclul. În unele cicluri puteţi introduce, de asemenea, poziţia de prelucrare direct în ciclu. După modificarea poziţiei de prelucrare, verificaţi poziţia şi direcţia de rotaţie a sculei.

Dacă programaţi **M136** înainte de un ciclu, TNC interpretează valorile vitezei de avans din ciclu în mm/rot. şi fără **M136** în mm/min.

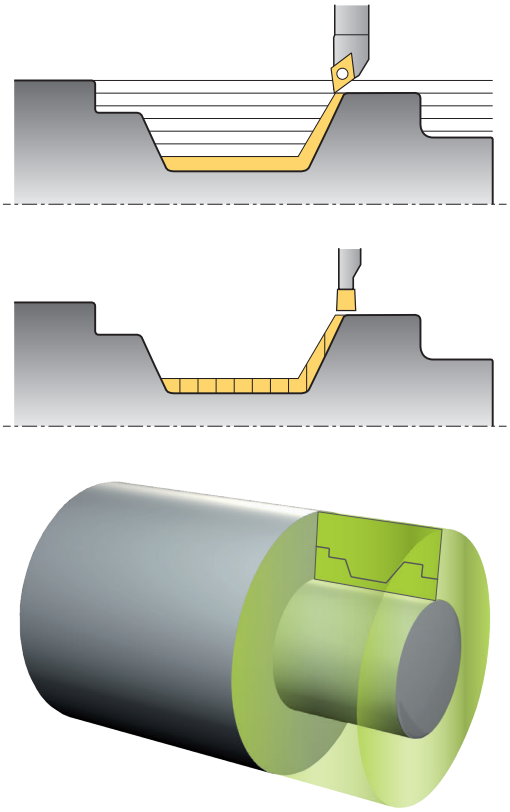
Dacă ciclurile de strunjire sunt executate în timpul prelucrării înclinate (**M144**), unghiurile sculei faţă de contur se schimbă. TNC ia în considerare aceste modificări în mod automat şi, prin urmare monitorizează şi prelucrarea în stare înclinată pentru a preveni deteriorările conturului.

Unele cicluri prelucrează contururi pe care le-aţi scris într-un subprogram. Programaţi aceste contururi cu funcţii pentru traseu în limbaj uzual sau funcţii FK. Înainte de a apela ciclul, trebuie să programaţi ciclul **14 CONTUR** pentru a defini numărul subprogramului.

Trebuie să apelaţi ciclurile de strunjire 81x - 87x cu **CYCL CALL** sau **M99**. Înainte de a apela un ciclu, asiguraţi-vă că programaţi:

- Modul Strunjire **FUNCTION MODE TURN**
- Apelarea sculei **TOOL CALL**
- Direcţia de rotaţie a broşei de strunjire, de exemplu **M303**
- Selectarea vitezei/vitezei de aşchiere **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Dacă utilizaţi viteza de avans per rotaţie mm/rot., **M136**
- Poziţionarea sculei într-un punct de pornire adecvat, de ex. **L X +130 Y+0 R0 FMAX**
- Adaptarea sistemului de coordonate şi alinierea sculei **CYCL DEF 800 ADAPTARE SISTEM DE COORDONATE ROTATIVE**

Actualizarea formei brute (FUNCTION TURNDATA)



În timpul operaţiilor de strunjire, piesele de prelucrat trebuie deseori prelucrare cu mai multe scule. Deseori un element de contur nu poate fi finisat complet deoarece forma sculei nu permite acest lucru (de ex., cu tăiere în sens invers). În acest caz, subzonele singulare trebuie reprelucrate cu alte scule. TNC detectează zonele deja prelucrate cu ajutorul funcţiei de actualizare a formei brute şi adaptează toate traseele de apropiere şi de depărtare la situaţia de prelucrare curentă specifică. În cazul traseelor de prelucrare mai scurte, deplasările în aer sunt evitate, pentru a reduce semnificativ timpul de prelucrare.

Pentru a activa funcţia de actualizare a formei brute, programaţi funcţia **TURNDATA BLANK** şi asociaţi-o unui program sau subprogram cu ajutorul unei specificaţii pentru piesa brută de prelucrat. Piesa brută de prelucrat definită în **TURNDATA BLANK** determină zona care va fi prelucrată cu ajutorul funcţiei de actualizare a formei brute. Comanda **TURNDATA BLANK OFF** dezactivează funcţia de actualizare a formei brute.

! TNC optimizează zonele de prelucrare şi mişcările de apropiere cu funcţia de actualizare a formei brute. TNC ia în calcul piesa brută de prelucrat specifică urmărită pentru determinarea traseelor de apropiere şi de depărtare. Dacă există părţi ale piesei finisate care se extind dincolo de piesa brută de prelucrat, acest lucru poate să avarieze piesa de prelucrat şi scula.

⇨ Actualizarea formei brute este posibilă numai cu ciclul de prelucrare în modul de strunjire (**FUNCTION MODE TURN**).

Trebuie să definiţi un contur închis ca piesă brută de prelucrat pentru actualizarea formei brute (poziţie de pornire = poziţie de sfârşit). Piesa brută de prelucrat corespunde secţiunii transversale a unui corp cu rotaţie simetrică.

TNC dispune de diferite opţiuni pentru definirea piesei brute:

Definirea piesei brute	Tastă soft
Dezactivarea actualizării formei bruteTURNDATA BLANK OFF: Nicio intrare	BLANK OFF
Definirea piesei brute de prelucrat într-un program: Introduceţi numele fişierului	BLANK <FILE>
Definirea piesei brute de prelucrat într-un program: Introduceţi parametrul de şir cu numele programului	BLANK <FILE>=QS
Definirea piesei brute de prelucrat într-un subprogram: Introduceţi numărul subprogramului	BLANK LBL NR
Definirea piesei brute de prelucrat într-un subprogram: Introduceţi numele subprogramului	BLANK LBL NAME
Definirea piesei brute de prelucrat într-un subprogram: Introduceţi parametrul de şir cu nunule subprogramului	BLANK LBL QS

Activaţi actualizarea formei brute şi definiţi piesa brută de prelucrat:

SPEC FCT

- Afişaţi rândul de taste soft cu funcţii speciale

FUNCTII PROGRAM STRUNJIRE

- Selectaţi meniul pentru **FUNCŢIILE PROGRAMULUI DE STRUNJIRE**

FUNCTION TURNDATA

- Selectaţi **FUNCŢII DE BAZĂ**

TURNDATA BLANK

- Selectaţi funcţia pentru actualizarea formei brute

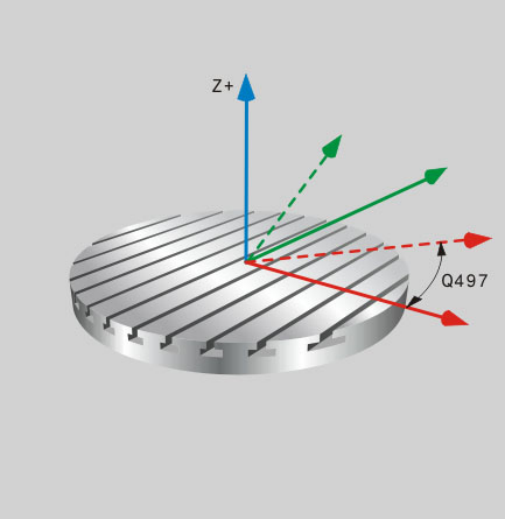
Sintaxa NC

```
11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20
```

13.2 ADAPTAREA SISTEMULUI DE COORDONATE ROTATIVE (Ciclul 800, DIN/ISO: G800)

Aplicaţie

Această funcţie trebuie să fie adaptată la TNC de către producătorul maşinii. Respectaţi instrucţiunile din manualul maşinii!



Trebuie să poziţionaţi scula în mod corespunzător în raport cu broşa de strunjire, pentru a putea efectua o operaţie de strunjire. Pentru aceasta, puteţi utiliza ciclul **800 ADAPTAREA SISTEMULUI DE COORDONATE ROTATIVE**.

Unghiul de incidenţă între sculă şi broşa de strunjire este important pentru operaţiile de strunjire, de exemplu pentru a prelucra contururi cu subtăieri. Ciclul 800 oferă diferite posibilităţi de aliniere a sistemului de coordonate pentru o operaţie de prelucrare înclinată:

- Dacă aţi poziţionat deja axa de înclinare pentru o operaţie de prelucrare înclinată, puteţi utiliza Ciclul 800 pentru a alinia sistemul de coordonate în raport cu poziţia axelor de înclinare **Q530=0**).
- Ciclul 800 utilizează unghiul de incidenţă Q531 pentru a calcula unghiul axei de înclinare necesar. În funcţie de strategia selectată în parametrul **PRELUCRARE ÎNCLINATĂ Q530**, TNC poziţionează axa de înclinare cu (**Q530=1**) sau fără deplasare compensatoare (**Q530=2**).
- Ciclul 800 utilizează unghiul de incidenţă **Q531** pentru a calcula unghiul axei de înclinare necesar, dar nu efectuează nicio deplasare pentru poziţionarea axei de înclinare (**Q530=3**). Trebuie să poziţionaţi axa de înclinare la valorile calculate Q120 (axa A), Q121 (axa B) şi Q122 (axa C), după ciclu.

Dacă modificaţi poziţia unei axe de înclinare, trebuie să rulaţi din nou Ciclul 800 pentru a alinia sistemul de coordonate.

ADAPTAREA SISTEMULUI DE COORDONATE ROTATIVE (Ciclul 800, DIN/ISO: G800) 13.2

Dacă axa broşei de frezare şi axa broşei de strunjire sunt aliniate paralel, puteţi folosi **UNGHIUL DE PRECESIUNE Q497** pentru a defini orice rotaţie dorită a sistemului de coordonate în jurul axei broşei (axa Z). Acest lucru poate fi necesar în cazul în care trebuie să aduceţi scula într-o poziţie specifică din cauza unor restricţii de spaţiu sau dacă doriţi să vă îmbunătăţiţi capacitatea de a observa un proces de prelucrare. Dacă axa broşei de strunjire nu este aliniată paralel cu axa broşei de frezare, numai două unghiuri de precesiune pot fi utilizate pentru prelucrare. TNC selectează unghiul cel mai apropiat de valoarea **Q497** introdusă.

Ciclul 800 poziţionează broşa de frezare astfel încât muchia de tăiere să fie aliniată pe conturul de strunjire. De asemenea, puteţi folosi scula în oglindă (**INVERSARE SCULĂ Q498**), deplasând astfel poziţia broşei de frezare cu 180°. În acest fel puteţi utiliza o sculă atât pentru prelucrare interioară, cât şi pentru prelucrare exterioară. Poziţionaţi muchia de tăiere în centrul broşei de strunjire utilizând un bloc de poziţionare, cum ar fi **L Y+0 R0 FMAX**.

13.2 ADAPTAREA SISTEMULUI DE COORDONATE ROTATIVE (Ciclul 800, DIN/ISO: G800)

Strunjirea excentrică (opţiunea de software 135)

Uneori fixarea unei piese de prelucrat nu poate fi realizată astfel încât axa de rotaţie să se alinieze cu axa broşei de strunjire (de exemplu, dacă se utilizează piese de prelucrat mari sau cu rotaţii nesimetrice). Funcţia de strunjire excentrică **Q535** din Ciclul 800 vă permite să efectuaţi operaţii de strunjire şi în astfel de cazuri.

În timpul strunjirii excentrice, mai multe axe liniare se cuplează la broşa de strunjire. TNC compensează excentricitatea efectuând deplasări compensatoare circulare pe axele liniare cuplate.

Această caracteristică trebuie să fie activată şi adaptată de către producătorul maşinii-unelte. Respectaţi instrucţiunile din manualul maşinii!

Vitezele de rotaţie mari şi gradele ridicate de excentricitate necesită viteze de avans mari ale axelor liniare, pentru a asigura deplasarea sincronizată a acestora. Dacă aceste viteze de avans nu sunt menţinute, conturul va fi deteriorat. De aceea, TNC generează un mesaj de eroare dacă se depăşeşte cu 80% viteza sau acceleraţia maximă a axei. În acest caz, reduceţi viteza de rotaţie.

Nu cuplaţi sau decuplaţi axele atunci când broşa de strunjire se roteşte. TNC efectuează deplasări compensatoare în timpul cuplării şi decuplării. Verificaţi dacă există posibile coliziuni.

Efectuaţi un test de aşchiere înaintea operaţiei efective de prelucrare, pentru a vă asigura că vitezele cerute pot fi atinse.

Poziţiile axelor liniare care rezultă în urma compensării sunt afişate de TNC numai pe afişajul cu poziţii ale valorilor EFECTIVE.

Rotaţia piesei de prelucrat generează forţe centrifuge care pot cauza vibraţii (rezonanţă), în funcţie de dezechilibru. Aceste vibraţii au un efect negativ asupra procesului de prelucrare şi reduc durata de viaţă a sculelor. Forţele centrifuge mari pot cauza deteriorarea maşinii sau ieşirea piesei de prelucrat din dispozitivele de fixare.

Pericol de coliziune!
Monitorizarea împotriva coliziunii (DCM) nu este activă în timpul strunjirii excentrice. TNC afişează un avertisment corespunzător în timpul strunjirii excentrice.

Efect

Cu ciclul 800 ADAPTAREA SISTEMULUI DE COORDONATE ROTATIVE, TNC aliniază sistemul de coordonate al piesei de prelucrat şi orientează scula în mod corespunzător. Ciclul 800 este activ până când este resetat cu Ciclul 801 sau până când este redefinit Ciclul 800. Unele funcţii ale Ciclului 800 sunt resetate, în plus, de alţi factori:

- Oglindirea datelor sculei (Q498 **INVERSARE SCULĂ**) se resetează cu funcţia **APELARE SCULĂ**.
- Funcţia de **STRUNJIRE EXCENTRICĂ** Q535 se resetează la sfârşitul programului sau din cauza anulării programului (oprire internă).

Luaţi în considerare la programare:

Ciclul 800 ADAPTAREA SISTEMULUI DE COORDONATE ROTATIVE depinde de maşină. Consultaţi manualul maşinii.

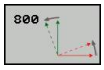
Scula trebuie să fie prinsă şi măsurată în poziţia corectă.

Puteţi oglindi datele sculei (Q498 **INVERSARE SCULĂ**) numai când este selectată o sculă de strunjire.

Verificaţi orientarea sculei înainte de prelucrare.

Dacă utilizaţi setările 1: DEPLASARE, 2: STRUNJIRE şi 3: STAŢIONARE în parametrul **Q530 PRELUCRARE ÎNCLINATĂ**, TNC activează funcţia **M144** (consultaţi, de asemenea, Manualul de utilizare, pentru detalii privind Strunjirea înclinată).

Parametrii ciclului



- **UNGHI DE PRECESIUNE** Q497: Unghiul la care TNC aliniază scula. Interval de intrare: de la 0 la 359,9999
- **INVERSARE SCULĂ** Q498: oglindirea sculei pentru prelucrarea interioară/exterioară. Interval de intrare 0 şi 1.

13.3 RESETAREA SISTEMULUI DE COORDONATE ROTATIVE (Ciclul 801, DIN/ISO: G801)

Aplicaţie

Ciclul 801 RESETARE SISTEM DE COORDONATE ROTATIVE depinde de maşină. Consultaţi manualul maşinii.

Cu ciclul 801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM, puteţi reseta setările efectuate cu ajutorul ciclului 800 ADAPTARE SISTEM DE COORDONATE ROTATIVE.

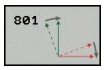
Efect

Ciclul 801 resetează toate setările programate cu ajutorul ciclului 800. Acestea sunt:

- Unghi de precesiune Q497
- Inversare sculă Q498

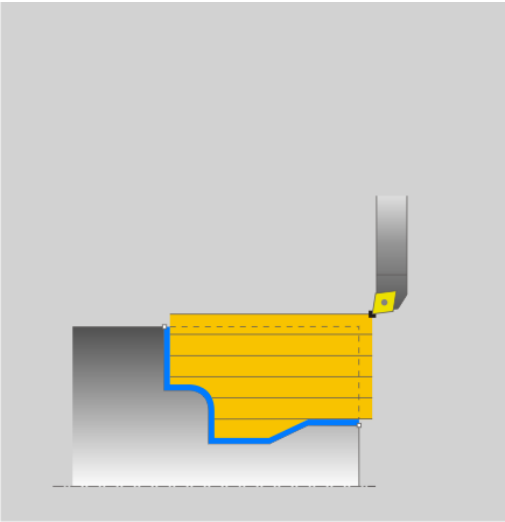
Ciclul 801 nu face decât să reseteze setările ciclului 800. Acesta nu orientează scula în poziţia de pornire. Dacă o sculă a fost orientată cu ajutorul ciclului 800, aceasta rămâne în poziţia respectivă şi după resetare.

Parametrii ciclului



- Ciclul 801 nu are un parametru de ciclu. Finalizaţi introducerea ciclului folosind tasta „END”.

13.4 Noţiuni fundamentale privind ciclurile de strunjire



Prepoziţionarea sculei afectează în mod decisiv spaţiul de lucru al ciclului şi, astfel, timpul de prelucrare. În timpul degroşării, punctul de pornire pentru cicluri corespunde poziţiei sculei când este apelat un ciclu. La calcularea zonei care urmează să fie prelucrată, TNC ia în considerare punctul de pornire şi punctul final definite în ciclu sau conturul definit în ciclu. În cazul în care punctul de pornire se află în zona care urmează să fie prelucrată, TNC poziţionează scula în prealabil în unele cicluri la prescrierea de degajare.

Direcţia de strunjire cu ciclurile 81x este longitudinală pe axa de rotaţie şi laterală faţă de axa de rotaţie cu ciclurile 82x. Deplasările sunt paralele cu conturul în ciclul 815.

Ciclurile pot fi utilizate pentru prelucrarea interioară şi exterioară. TNC preia informaţiile corespunzătoare din poziţia sculei sau din definiţia din cadrul ciclului (consultaţi "Lucrul cu ciclurile de strunjire", Pagină 303).

În ciclurile cu contururi definite liber (ciclurile 810, 820 şi 815), direcţia de programare a conturului determină direcţia de prelucrare.

În ciclurile de strunjire puteţi specifica strategiile de prelucrare pentru degroşare, finisare sau prelucrare completă.

!

Atenţie: Pericol pentru piesa de prelucrat şi pentru sculă!

Ciclurile de strunjire poziţionează automat scula în punctul de pornire în timpul finisării. Strategia de apropiere este influenţată de poziţia sculei în momentul apelării ciclului. Factorul decisiv este poziţia sculei în raport cu conturul exterior (respectiv în interiorul sau exteriorul acestuia) în momentul apelării ciclului. Conturul exterior este conturul programat, mărit cu prescrierea de degajare.

Dacă scula se află în interiorul conturului exterior, ciclul poziţionează scula, cu viteza de avans definită, direct în poziţia de pornire. Acest lucru poate cauza deteriorarea conturului. Poziţionaţi scula la o distanţă suficientă de punctul de pornire pentru a preveni deteriorarea conturului.

Dacă scula se află în exteriorul conturului exterior, poziţionarea în raport cu conturul exterior are loc la avans transversal rapid, iar în cadrul conturului exterior – la viteza de avans programată.

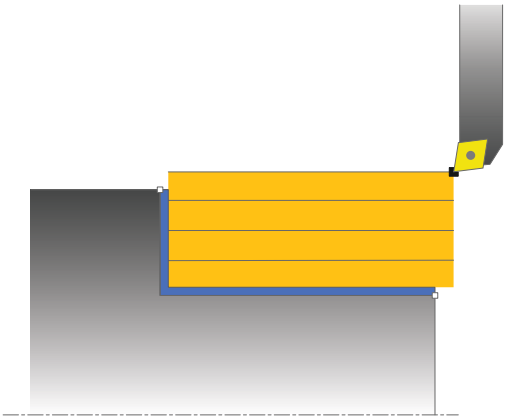
13.5 STRUNJIREA LONGITUDINALĂ A GULERULUI (Ciclul 811, DIN/ISO: G811)

Aplicaţie

Acest ciclu vă permite să efectuaţi strunjirea longitudinală a gulerelor în unghi drept.

Puteţi utiliza ciclul pentru degroşare, finisare sau prelucrare completă. Strunjirea este executată paraxial cu degroşarea.

Ciclul poate fi utilizat pentru prelucrarea interioară şi exterioară. Dacă scula este în afara conturului care urmează să fie prelucrat când este apelat ciclul, ciclul execută prelucrarea exterioară. Dacă scula este în interiorul conturului care urmează să fie prelucrat, ciclul execută prelucrarea exterioară.



Rularea ciclului de degroşare

Ciclul procesează zona din poziţia sculei până la punctul final definit în ciclu.

1 TNC rulează o deplasare de pas de avans paraxial cu avans transversal rapid. Valoarea pasului de avans este calculată de TNC cu **Q463 ADÂNCIME DE AŞCHIERE MAX.**.
2 TNC aşchiază suprafaţa dintre poziţia de pornire şi punctul de sfârşit în direcţie longitudinală, la viteza de avans definită **Q478**.
3 TNC readuce scula la viteza de avans definită printr-o valoare de pas de avans.
4 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la începutul aşchierii.
5 TNC repetă acest proces (1 - 4) până când conturul final este complet.
6 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Rularea ciclului de finisare

1 TNC traversează scula pe coordonata Z la prescrierea de degajare **Q460**. Deplasarea se realizează la avans transversal rapid.
2 TNC rulează deplasarea de pas de avans paraxial cu avans transversal rapid.
3 TNC finisează conturul piesei finisate la viteza de avans definită Q505.
4 TNC readuce scula la prescrierea de degajare cu viteza de avans definită.
5 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Luaţi în considerare la programare:

Programaţi un bloc de poziţionare la poziţia de pornire cu compensarea razei **R0** înainte de apelarea ciclului.

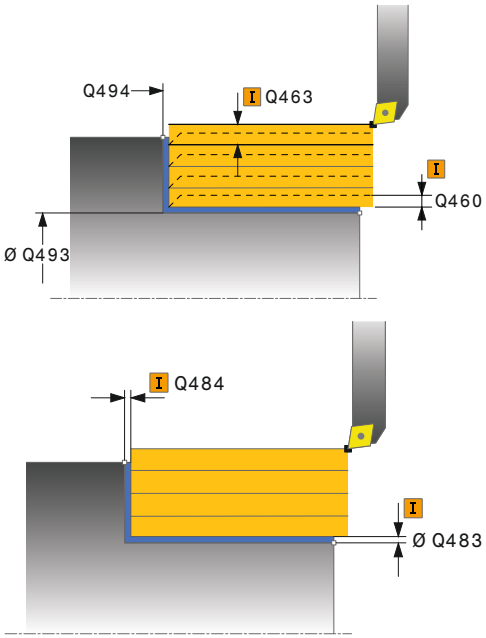
Poziţia sculei la apelarea ciclului defineşte dimensiunea zonei care urmează să fie prelucrată (punctul de pornire al ciclului).

Consultaţi, de asemenea, noţiunile fundamentale privind ciclurile de strunjire (consultaţi Pagină 311).

13.5 STRUNJIREA LONGITUDINALĂ A GULERULUI (Ciclul 811, DIN/ISO: G811)

Parametrii ciclului

- **Operaţia de prelucrare** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare la dimensiunea de finisare
  3: Numai finisare la supradimensiune
- **Prescrierea de degajare** Q460 (valoare incrementală): Distanţa pentru retragere şi prepoziţionare
- **Diametrul la sfârşitul conturului** Q493: Coordonata X a punctului de sfârşit al conturului (valoarea diametrului)
- **Sfârşitul conturului în Z** Q494: Coordonata Z a punctului de sfârşit al conturului
- **Adâncimea maximă de aşchiere** Q463: Avansul maxim (valoarea razei) pe direcţie radială. Pasul de avans este împărţit în mod egal pentru a evita aşchierile abrazive.
- **Viteza de avans pentru degroşare** Q478: Viteza de avans în timpul degroşării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, fără M136 în milimetri pe minut.
- **Supradimensionarea diametrului** Q483 (valoare incrementală): Supradimensionarea diametrului pentru conturul definit
- **Supradimensionarea în Z** Q484 (valoare incrementală): Supradimensionarea pentru conturul definit pe direcţie axială
- **Viteza de avans pentru finisare** Q505: Viteza de avans în timpul finisării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, iar fără M136 - în milimetri pe minut.
- **Liniarizarea conturului** Q506:
  0: După fiecare tăiere de-a lungul conturului (în intervalul de avans)
  1: Liniarizarea conturului după ultima tăiere (contur complet); retragere sub 45°
  2: Fără liniarizarea conturului; retragere sub 45°



Blocuri NC

1 1CYCL DEF 811 STRUNJIRE LONG. A GULERULUI		
	Q215=+0	;OPERAŢIE PRELUCRARE
	Q460=+2	;DEGAJARE DE SIGURANŢĂ
	Q493=+50	;DIAMETRU LA SFÂRŞITUL CONTURULUI
	Q494=-55	;SFÂRŞIT CONTUR ÎN Z
	Q463=+3	;ADÂNCIME MAX. DE AŞCHIERE
	Q478=+0.3	;VITEZĂ DE AVANS DEGROŞARE
	Q483=+0.4	;SUPRADIMENSIONARE DIAMETRU
	Q484=+0.2	;SUPRADIMENSIONARE ÎN Z
	Q505=+0.2	;VITEZĂ DE AVANS FINISARE
	Q506=+0	;LINIARIZARE CONTUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303		
13 CYCL CALL		

13.6 STRUNJIREA LONGITUDINALĂ A GULERULUI EXTINSĂ (Ciclul 812, DIN/ISO: G812)

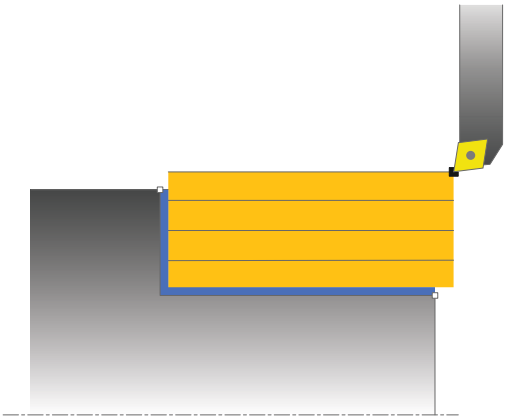
Aplicaţie

Acest ciclu vă permite să efectuaţi strunjirea longitudinală a gulerelor. Domeniul de aplicare extins al funcţiei:

- Puteţi să introduceţi o teşire sau o rotunjire la începutul şi la sfârşitul conturului.
- În acest ciclu puteţi defini unghiurile pentru suprafaţa feţei şi suprafaţa circumferenţială
- Puteţi să introduceţi o rază în muchia conturului

Puteţi utiliza ciclul pentru degroşare, finisare sau prelucrare completă. Strunjirea este executată paraxial cu degroşarea.

Ciclul poate fi utilizat pentru prelucrarea interioară şi exterioară. Dacă diametrul de pornire **Q491** este mai mare decât diametrul final **Q493**, ciclul execută prelucrarea exterioară. Dacă diametrul de pornire Q491 este mai mic decât diametrul final Q493, ciclul execută prelucrarea interioară.



Rularea ciclului de degroşare

TNC utilizează poziţia sculei ca punct de pornire al ciclului când este apelat un ciclu. Dacă punctul de pornire se află în zona care urmează să fie prelucrată, TNC poziţionează scula pe coordonata X şi apoi pe coordonata Z la prescrierea de degajare şi începe ciclul din această poziţie.

1. TNC rulează o deplasare de pas de avans paraxial cu avans transversal rapid. Valoarea pasului de avans este calculată de TNC cu **Q463 ADÂNCIME DE AŞCHIERE MAX.**.
2. TNC aşchiază suprafaţa dintre poziţia de pornire şi punctul de sfârşit în direcţie longitudinală, la viteza de avans definită **Q478**.
3. TNC readuce scula scula la viteza de avans definită printr-o valoare de pas de avans.
4. TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la începutul aşchierii.
5. TNC repetă acest proces (1 - 4) până când conturul final este complet.
6. TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

13.6 STRUNJIREA LONGITUDINALĂ A GULERULUI EXTINSĂ (Ciclul 812, DIN/ISO: G812)

Rularea ciclului de finisare

În cazul în care punctul de pornire se află în zona care urmează să fie prelucrată, TNC poziţionează scula, în prealabil, la prescrierea de degajare în coordonata Z.

1 TNC rulează deplasarea de pas de avans paraxial cu avans transversal rapid.
2 TNC finisează conturul piesei finisate (punctul de pornire al conturului – punctul de sfârşit al conturului) la viteza de avans definită Q505.
3 TNC readuce scula la prescrierea de degajare cu viteza de avans definită.
4 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Luaţi în considerare la programare:

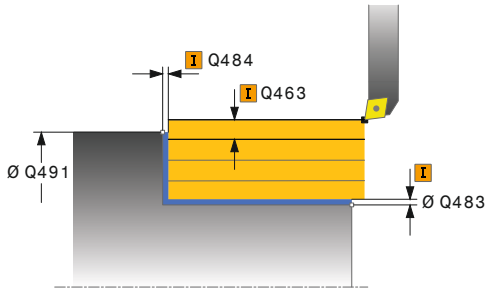
Programaţi un bloc de poziţionare într-o poziţie sigură cu compensarea razei **R0** înainte de apelarea ciclului.

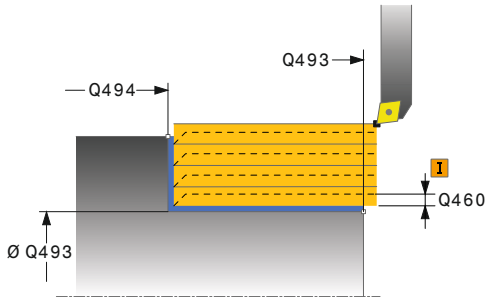
Poziţia sculei la apelarea ciclului (punctul de pornire al ciclului) afectează zona care urmează să fie prelucrată.

Consultaţi, de asemenea, noţiunile fundamentale privind ciclurile de strunjire (consultaţi Pagină 311).

Parametrii ciclului

- **Operaţia de prelucrare** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare la dimensiunea de finisare
  3: Numai finisare la supradimensiune
- **Prescrierea de degajare** Q460 (valoare incrementală): Distanţa pentru retragere şi prepoziţionare
- **Diametrul la pornirea conturului** Q491: Coordonata X a punctului de pornire al conturului (valoarea diametrului)
- **Pornirea conturului în Z** Q492: Coordonata Z a punctului de pornire al conturului
- **Diametrul la sfârşitul conturului** Q493: Coordonata X a punctului de sfârşit al conturului (valoarea diametrului)
- **Sfârşitul conturului în Z** Q494: Coordonata Z a punctului de sfârşit al conturului
- **Unghiul suprafeţei circumferenţiale** Q495: Unghiul dintre suprafaţa circumferenţială şi axa rotativă





Blocuri NC

```
11 CYCL DEF 812 STRUNJIRE LONG. A
   GULERULUIEXTINSĂ.
```

13.6 STRUNJIREA LONGITUDINALĂ A GULERULUI EXTINSĂ (Ciclul 812, DIN/ISO: G812)

- **Tipul elementului de pornire** Q501: Definiţi tipul elementului la începutul conturului (suprafaţa circumferenţială):
  0: Niciun element suplimentar
  1: Elementul este un şanfren
  2: Elementul este o rază
- **Dimensiunea elementului de pornire** Q502: Dimensiunea elementului de pornire (secţiune teşită)
- **Raza muchiei conturului** Q500: Raza muchiei interioare a conturului. Dacă nu este specificată raza, este generată raza inserţiei de aşchiere.
- **Unghiul suprafeţei** Q496: Unghiul dintre suprafaţă şi axa rotativă
- **Tipul elementului de capăt** Q503: Definiţi tipul elementului la capătul conturului (faţă):
  0: Niciun element suplimentar
  1: Elementul este un şanfren
  2: Elementul este o rază
- **Dimensiunea elementului de capăt** Q504: Dimensiunea elementului de capăt (secţiune teşită)
- **Adâncimea maximă de aşchiere** Q463: Avansul maxim (valoarea razei) pe direcţie radială. Pasul de avans este împărţit în mod egal pentru a evita aşchierile abrazive.
- **Viteza de avans pentru degroşare** Q478: Viteza de avans în timpul degroşării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, fără M136 în milimetri pe minut.
- **Supradimensionarea diametrului** Q483 (valoare incrementală): Supradimensionarea diametrului pentru conturul definit
- **Supradimensionarea în Z** Q484 (valoare incrementală): Supradimensionarea pentru conturul definit pe direcţie axială
- **Viteza de avans pentru finisare** Q505: Viteza de avans în timpul finisării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, iar fără M136 - în milimetri pe minut.
- **Liniarizarea conturului** Q506:
  0: După fiecare tăiere de-a lungul conturului (în intervalul de avans)
  1: Liniarizarea conturului după ultima tăiere (contur complet); retragere sub 45°
  2: Fără liniarizarea conturului; retragere sub 45°

```
Q215=+0    ;OPERAŢIE PRELUCRARE
Q460=+2    ;DEGAJARE SIGURANŢĂ
Q491=+75   ;DIAMETRU LA PORNIREA CONTURULUI
Q492=+0    ;PORNIRE CONTUR ÎN Z
Q493=+50   ;DIAMETRU LA SFÂRŞITUL CONTURULUI
Q494=-55   ;SFÂRŞIT CONTUR ÎN Z
Q495=+5    ;UNGHI SUPRAFAŢĂ CIRCUMF.
Q501=+1    ;TIP ELEMENT PORNIRE
Q502=+0.5  ;DI. ELEMENT PORNIRE
Q500=+1.5  ;RAZĂ MUCHIE CONTUR
Q496=+0    ;UNGHI SUPRAFAŢĂ
Q503=+1    ;TIP ELEMENT DE CAPĂT
Q504=+0.5  ;DIM. ELEMENT DE CAPĂT
Q463=+3    ;ADÂNCIME MAX. DE AŞCHIERE
Q478=+0.3  ;VITEZĂ AVANS DEGROŞARE
Q483=+0.4  ;SUPRADIMENSIONARE DIAMETRU
Q484=+0.2  ;SUPRADIMENSIONARE ÎN Z
Q505=+0.2  ;VITEZĂ AVANS FINISARE
Q506=+0    ;LINIARIZARE CONTUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

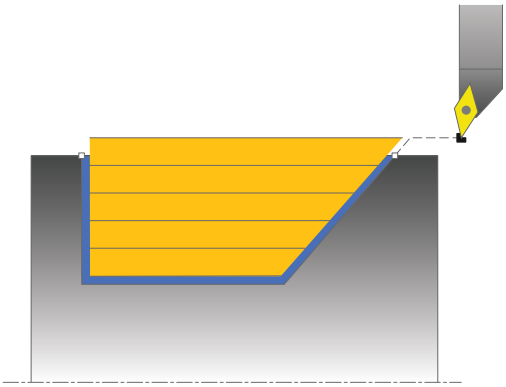
13.7 STRUNJIRE, PĂTRUNDERE LONGITUDINALĂ (Ciclul 813, DIN/ISO: G813)

Aplicaţie

Acest ciclu vă permite să efectuaţi strunjirea longitudinală a gulerelor cu elemente de pătrundere (degajări).

Puteţi utiliza ciclul pentru degroşare, finisare sau prelucrare completă. Strunjirea este executată paraxial cu degroşarea.

Ciclul poate fi utilizat pentru prelucrarea interioară şi exterioară. Dacă diametrul de pornire **Q491** este mai mare decât diametrul final **Q493**, ciclul execută prelucrarea exterioară. Dacă diametrul de pornire **Q491** este mai mic decât diametrul final **Q493**, ciclul execută prelucrarea interioară.



Rularea ciclului de degroşare

TNC utilizează poziţia sculei ca punct de pornire al ciclului când este apelat un ciclu. În cazul în care coordonata Z a punctului de pornire este mai mică decât **Q492 ÎNCEPUT CONTUR ÎN Z**, TNC poziţionează scula pe coordonata Z la prescrierea de degajare şi începe ciclul din această poziţie.

La subtăiere, TNC execută pasul de avans cu viteza de avans **Q478**. Fiecare deplasare de întoarcere este efectuată, apoi, la prescrierea de degajare.

1 TNC rulează o deplasare de pas de avans paraxial cu avans transversal rapid. Valoarea pasului de avans este calculată de TNC cu **Q463 ADÂNCIME DE AŞCHIERE MAX.**.
2 TNC aşchiază suprafaţa dintre poziţia de pornire şi punctul de sfârşit în direcţie longitudinală, la viteza de avans definită **Q478**.
3 TNC readuce scula la viteza de avans definită printr-o valoare de pas de avans.
4 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la începutul aşchierii.
5 TNC repetă acest proces (1 - 4) până când conturul final este complet.
6 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

13.7 STRUNJIRE, PĂTRUNDERE LONGITUDINALĂ (Ciclul 813, DIN/ISO: G813)

Rularea ciclului de finisare

1 TNC rulează deplasarea de pas de avans cu avans transversal rapid.
2 TNC finisează conturul piesei finisate (punctul de pornire al conturului – punctul de sfârşit al conturului) la viteza de avans definită **Q505**.
3 TNC readuce scula la prescrierea de degajare cu viteza de avans definită.
4 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Luaţi în considerare la programare:

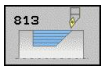
Programaţi un bloc de poziţionare într-o poziţie sigură cu compensarea razei **R0** înainte de apelarea ciclului.

Poziţia sculei la apelarea ciclului (punctul de pornire al ciclului) afectează zona care urmează să fie prelucrată.

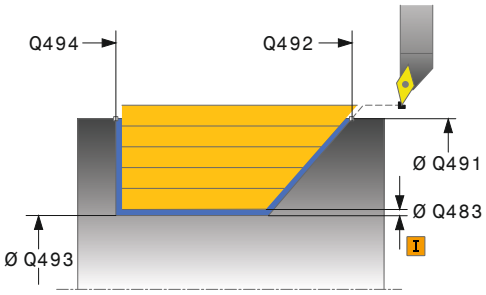
TNC ia în considerare geometria de aşchiere a sculei pentru a preveni deteriorarea elementelor de contur. Dacă prelucrarea completă cu scula activă nu este posibilă, o avertizare este emisă de TNC.

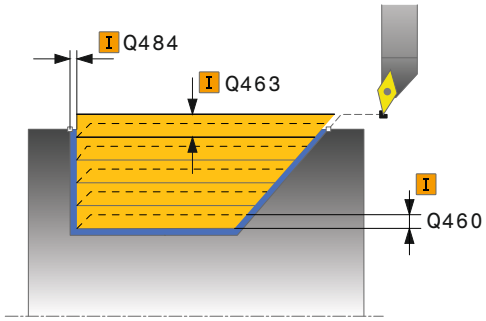
Consultaţi, de asemenea, noţiunile fundamentale privind ciclurile de strunjire (consultaţi Pagină 311).

Parametrii ciclului



- **Operaţia de prelucrare** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare la dimensiunea de finisare
  3: Numai finisare la supradimensiune
- **Prescrierea de degajare** Q460 (valoare incrementală): Distanţa pentru retragere şi prepoziţionare
- **Diametrul la pornirea conturului** Q491: Coordonata X a punctului de pornire al conturului (valoarea diametrului)
- **Pornirea conturului în Z** Q492: Coordonata Z a punctului de pornire al căii de pătrundere
- **Diametrul la sfârşitul conturului** Q493: Coordonata X a punctului de sfârşit al conturului (valoarea diametrului)
- **Sfârşitul conturului în Z** Q494: Coordonata Z a punctului de sfârşit al conturului
- **Unghiul laturii** Q495: Unghiul laturii de pătrundere. Unghiul de referinţă este format de perpendiculara pe axa de rotaţie.
- **Adâncimea maximă de aşchiere** Q463: Avansul maxim (valoarea razei) pe direcţie radială. Pasul de avans este împărţit în mod egal pentru a evita aşchierile abrazive.
- **Viteza de avans pentru degroşare** Q478: Viteza de avans în timpul degroşării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, fără M136 în milimetri pe minut.
- **Supradimensionarea diametrului** Q483 (valoare incrementală): Supradimensionarea diametrului pentru conturul definit
- **Supradimensionarea în Z** Q484 (valoare incrementală): Supradimensionarea pentru conturul definit pe direcţie axială
- **Viteza de avans pentru finisare** Q505: Viteza de avans în timpul finisării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, iar fără M136 - în milimetri pe minut.
- **Liniarizarea conturului** Q506:
  0: După fiecare tăiere de-a lungul conturului (în intervalul de avans)
  1: Liniarizarea conturului după ultima tăiere (contur complet); retragere sub 45°
  2: Fără liniarizarea conturului; retragere sub 45°





Blocuri NC

```
11 CYCL DEF 813 STRUNJIRE,
    PĂTRUNDERE LONGITUDINALĂ
    Q215=+0     ;OPERAŢIE
                 PRELUCRARE
    Q460=+2     ;DEGAJARE SIGURANŢĂ
    Q491=+75    ;DIAMETRU LA
                 PORNIREA CONTURULUI
    Q492=-10    ;PORNIRE CONTUR ÎN Z
    Q493=+50    ;DIAMETRU
                 LA SFÂRŞITUL
                 CONTURULUI
    Q494=-55    ;SFÂRŞIT CONTUR ÎN Z
    Q495=+70    ;UNGHI LATURĂ
    Q463=+3     ;ADÂNCIME MAX. DE
                 AŞCHIERE
    Q478=+0.3   ;VITEZĂ AVANS
                 DEGROŞARE
    Q483=+0.4   ;SUPRADIMENSIONARE
                 DIAMETRU
    Q484=+0.2   ;SUPRADIMENSIONARE
                 ÎN Z
    Q505=+0.2   ;VITEZĂ AVANS
                 FINISARE
    Q506=+0     ;LINIARIZARE CONTUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.8 STRUNJIRE, PĂTRUNDERE LONGITUDINALĂ EXTINSĂ (Ciclul 814, DIN/ISO: G814)

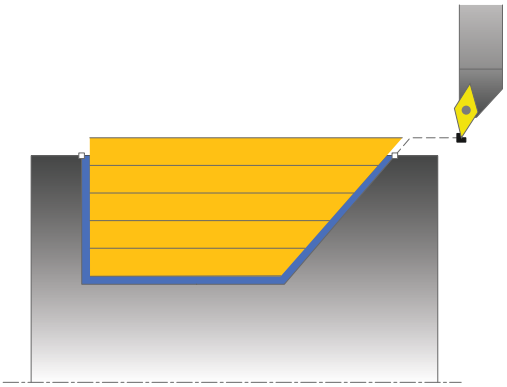
Aplicaţie

Acest ciclu vă permite să efectuaţi strunjirea longitudinală a gulerelor cu elemente de pătrundere (degajări). Domeniul de aplicare extins al funcţiei:

- Puteţi să introduceţi o teşire sau o rotunjire la începutul şi la sfârşitul conturului.
- În acest ciclu puteţi defini un unghi pentru faţă şi o rază pentru muchia conturului

Puteţi utiliza ciclul pentru degroşare, finisare sau prelucrare completă. Strunjirea este executată paraxial cu degroşarea.

Ciclul poate fi utilizat pentru prelucrarea interioară şi exterioară. Dacă diametrul de pornire **Q491** este mai mare decât diametrul final **Q493**, ciclul execută prelucrarea exterioară. Dacă diametrul de pornire **Q491** este mai mic decât diametrul final **Q493**, ciclul execută prelucrarea interioară.



Rularea ciclului de degroşare

TNC utilizează poziţia sculei ca punct de pornire al ciclului când este apelat un ciclu. În cazul în care coordonata Z a punctului de pornire este mai mică decât **Q492 ÎNCEPUT CONTUR ÎN Z**, TNC poziţionează scula pe coordonata Z la prescrierea de degajare şi începe ciclul din această poziţie.

La subtăiere, TNC execută pasul de avans cu viteza de avans **Q478**. Fiecare deplasare de întoarcere este efectuată, apoi, la prescrierea de degajare.

1. TNC rulează o deplasare de pas de avans paraxial cu avans transversal rapid. Valoarea pasului de avans este calculată de TNC cu **Q463 ADÂNCIME DE AŞCHIERE MAX.**.
2. TNC aşchiază suprafaţa dintre poziţia de pornire şi punctul de sfârşit în direcţie longitudinală, la viteza de avans definită **Q478**.
3. TNC readuce scula la viteza de avans definită printr-o valoare de pas de avans.
4. TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la începutul aşchierii.
5. TNC repetă acest proces (1 - 4) până când conturul final este complet.
6. TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Rularea ciclului de finisare

1 TNC rulează deplasarea de pas de avans cu avans transversal rapid.
2 TNC finisează conturul piesei finisate (punctul de pornire al conturului – punctul de sfârşit al conturului) la viteza de avans definită **Q505**.
3 TNC readuce scula la prescrierea de degajare cu viteza de avans definită.
4 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Luaţi în considerare la programare:

Programaţi un bloc de poziţionare într-o poziţie sigură cu compensarea razei **R0** înainte de apelarea ciclului.

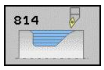
Poziţia sculei la apelarea ciclului (punctul de pornire al ciclului) afectează zona care urmează să fie prelucrată.

TNC ia în considerare geometria de aşchiere a sculei pentru a preveni deteriorarea elementelor de contur. Dacă prelucrarea completă cu scula activă nu este posibilă, o avertizare este emisă de TNC.

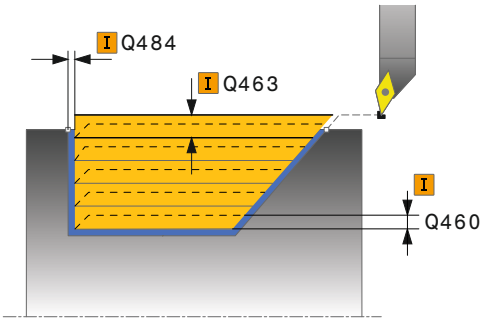
Consultaţi, de asemenea, noţiunile fundamentale privind ciclurile de strunjire (consultaţi Pagină 311).

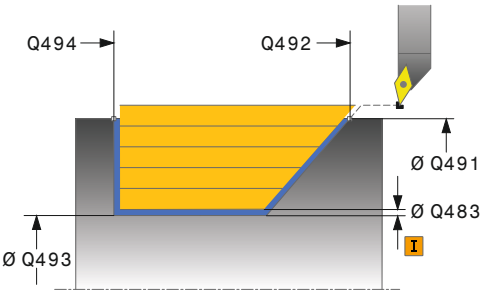
13.8 STRUNJIRE, PĂTRUNDERE LONGITUDINALĂ EXTINSĂ (Ciclul 814, DIN/ISO: G814)

Parametrii ciclului



- **Operaţia de prelucrare** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare la dimensiunea de finisare
  3: Numai finisare la supradimensiune
- **Prescrierea de degajare** Q460 (valoare incrementală): Distanţa pentru retragere şi prepoziţionare
- **Diametrul la pornirea conturului** Q491: Coordonata X a punctului de pornire al conturului (valoarea diametrului)
- **Pornirea conturului în Z** Q492: Coordonata Z a punctului de pornire al căii de pătrundere
- **Diametrul la sfârşitul conturului** Q493: Coordonata X a punctului de sfârşit al conturului (valoarea diametrului)
- **Sfârşitul conturului în Z** Q494: Coordonata Z a punctului de sfârşit al conturului
- **Unghiul laturii** Q495: Unghiul laturii de pătrundere. Unghiul de referinţă este format de perpendiculara pe axa de rotaţie.





- **Tipul elementului de pornire** Q501: Definiţi tipul elementului la începutul conturului (suprafaţa circumferenţială):
  0: Niciun element suplimentar
  1: Elementul este un şanfren
  2: Elementul este o rază
- **Dimensiunea elementului de pornire** Q502: Dimensiunea elementului de pornire (secţiune teşită)
- **Raza muchiei conturului** Q500: Raza muchiei interioare a conturului. Dacă nu este specificată raza, este generată raza inserţiei de aşchiere.
- **Unghiul suprafeţei** Q496: Unghiul dintre suprafaţă şi axa rotativă
- **Tipul elementului de capăt** Q503: Definiţi tipul elementului la capătul conturului (faţă):
  0: Niciun element suplimentar
  1: Elementul este un şanfren
  2: Elementul este o rază
- **Dimensiunea elementului de capăt** Q504: Dimensiunea elementului de capăt (secţiune teşită)
- **Adâncimea maximă de aşchiere** Q463: Avansul maxim (valoarea razei) pe direcţie radială. Pasul de avans este împărţit în mod egal pentru a evita aşchierile abrazive.
- **Viteza de avans pentru degroşare** Q478: Viteza de avans în timpul degroşării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, fără M136 în milimetri pe minut.
- **Supradimensionarea diametrului** Q483 (valoare incrementală): Supradimensionarea diametrului pentru conturul definit
- **Supradimensionarea în Z** Q484 (valoare incrementală): Supradimensionarea pentru conturul definit pe direcţie axială
- **Viteza de avans pentru finisare** Q505: Viteza de avans în timpul finisării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, iar fără M136 - în milimetri pe minut.
- **Liniarizarea conturului** Q506:
  0: După fiecare tăiere de-a lungul conturului (în intervalul de avans)
  1: Liniarizarea conturului după ultima tăiere (contur complet); retragere sub 45°
  2: Fără liniarizarea conturului; retragere sub 45°

Blocuri NC

```
11 CYCL DEF 814 STRUNJIRE,
    PĂTRUNDERE LONGITUDINALĂ EXT.
    Q215=+0     ;OPERAŢIE
                 PRELUCRARE
    Q460=+2     ;DEGAJARE SIGURANŢĂ
    Q491=+75    ;DIAMETRU LA
                 PORNIREA CONTURULUI
    Q492=-10    ;PORNIRE CONTUR ÎN Z
    Q493=+50    ;DIAMETRU
                 LA SFÂRŞITUL
                 CONTURULUI
    Q494=-55    ;SFÂRŞIT CONTUR ÎN Z
    Q495=+70    ;UNGHI LATURĂ
    Q501=+1     ;TIP ELEMENT PORNIRE
    Q502=+0.5   ;DIM. ELEMENT
                 PORNIRE
    Q500=+1.5   ;RAZĂ MUCHIE CONTUR
    Q496=+0     ;UNGHI SUPRAFAŢĂ
    Q503=+1     ;TIP ELEMENT DE
                 CAPĂT
    Q504=+0.5   ;DIM. ELEMENT DE
                 CAPĂT
    Q463=+3     ;ADÂNCIME MAX. DE
                 AŞCHIERE
    Q478=+0.3   ;VITEZĂ AVANS
                 DEGROŞARE
    Q483=+0.4   ;SUPRADIMENSIONARE
                 DIAMETRU
    Q484=+0.2   ;SUPRADIMENSIONARE
                 ÎN Z
    Q505=+0.2   ;VITEZĂ AVANS
                 FINISARE
    Q506=+0     ;LINIARIZARE CONTUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

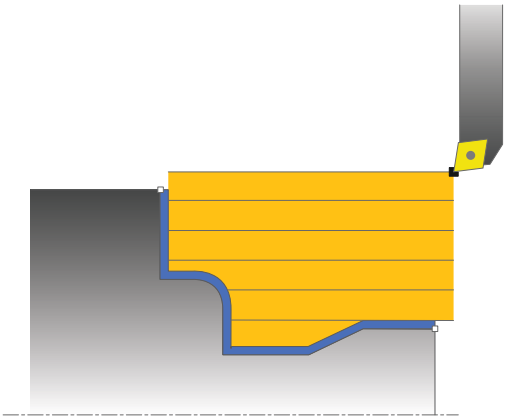
13.9 STRUNJIREA LONGITUDINALĂ A CONTURULUI (Ciclul 810, DIN/ISO: G810)

Aplicaţie

Acest ciclu vă permite să efectuaţi strunjirea longitudinală a pieselor de prelucrat cu orice contururi de strunjire. Descrierea conturului se face într-un subprogram.

Puteţi utiliza ciclul pentru degroşare, finisare sau prelucrare completă. Strunjirea este executată paraxial cu degroşarea.

Ciclul poate fi utilizat pentru prelucrarea interioară şi exterioară. Dacă punctul de pornire al conturului este mai mare decât punctul final al conturului, ciclul execută prelucrarea exterioară. Dacă punctul de pornire al conturului este mai mic decât punctul final, ciclul execută prelucrarea interioară.



Rularea ciclului de degroşare

TNC utilizează poziţia sculei ca punct de pornire al ciclului când este apelat un ciclu. În cazul în care coordonata Z a punctului de pornire este mai mică decât punctul de pornire al conturului, TNC poziţionează scula pe coordonata Z la prescrierea de degajare şi începe ciclul din această poziţie.

1 TNC rulează o deplasare de pas de avans paraxial cu avans transversal rapid. Valoarea pasului de avans este calculată de TNC cu **Q463 ADÂNCIME DE AŞCHIERE MAX.**.
2 TNC prelucrează suprafaţa dintre poziţia de pornire şi punctul de sfârşit în direcţie longitudinală. Aşchierea longitudinală este executată paraxial, cu viteza de avans definită **Q478**.
3 TNC readuce scula la viteza de avans definită printr-o valoare de pas de avans.
4 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la începutul aşchierii.
5 TNC repetă acest proces (1 - 4) până când conturul final este complet.
6 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Rularea ciclului de finisare

În cazul în care coordonata Z a punctului de pornire este mai mică decât punctul de pornire al conturului, TNC poziţionează scula pe coordonata Z la prescrierea de degajare şi începe ciclul din această poziţie.

1 TNC rulează deplasarea de pas de avans cu avans transversal rapid.
2 TNC finisează conturul piesei finisate (punctul de pornire al conturului – punctul de sfârşit al conturului) la viteza de avans definită **Q505**.
3 TNC readuce scula la prescrierea de degajare cu viteza de avans definită.
4 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Luaţi în considerare la programare:

!

Limita de aşchiere defineşte porţiunea de contur care va fi prelucrată. Traseele de apropiere şi depărtare pot depăşi limitele de aşchiere.

Poziţia sculei dinaintea apelării ciclului influenţează executarea limitei de aşchiere. TNC 640 prelucrează zona din stânga sau din dreapta limitei de aşchiere, în funcţie de partea pe care se afla scula înainte de apelarea ciclului.

⇨

Programaţi un bloc de poziţionare într-o poziţie sigură cu compensarea razei **R0** înainte de apelarea ciclului.

Poziţia sculei la apelarea ciclului (punctul de pornire al ciclului) afectează zona care urmează să fie prelucrată.

TNC ia în considerare geometria de aşchiere a sculei pentru a preveni deteriorarea elementelor de contur. Dacă prelucrarea completă cu scula activă nu este posibilă, o avertizare este emisă de TNC.

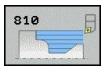
Înainte de a apela ciclul, trebuie să programaţi ciclul **14 CONTUR** pentru a defini numărul subprogramului.

Consultaţi, de asemenea, noţiunile fundamentale privind ciclurile de strunjire (consultaţi Pagină 311).

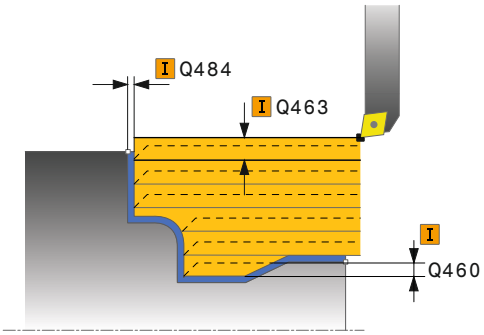
Când utilizaţi parametrii Q locali **QL** într-un subprogram de contur, trebuie, de asemenea, să îi asignaţi sau să îi calculaţi în subprogramul de contur.

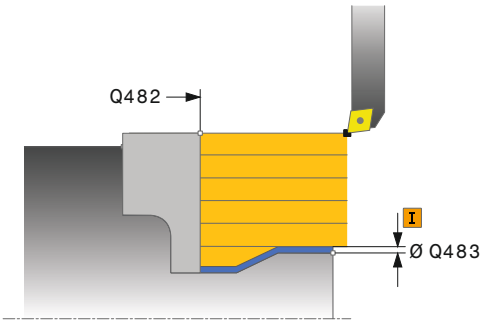
13.9 STRUNJIREA LONGITUDINALĂ A CONTURULUI (Ciclul 810, DIN/ISO: G810)

Parametrii ciclului



- **Operaţia de prelucrare** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare la dimensiunea de finisare
  3: Numai finisare la supradimensiune
- **Prescrierea de degajare** Q460 (valoare incrementală): Distanţa pentru retragere şi prepoziţionare
- **Conturul invers** Q499: Definiţi direcţia de prelucrare a conturului:
  0: Contur prelucrat în direcţia programată
  1: Contur prelucrat în direcţia inversă faţă de direcţia programată
- **Adâncimea maximă de aşchiere** Q463: Avansul maxim (valoarea razei) pe direcţie radială. Pasul de avans este împărţit în mod egal pentru a evita aşchierile abrazive.
- **Viteza de avans pentru degroşare** Q478: Viteza de avans în timpul degroşării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, fără M136 în milimetri pe minut.





- **Supradimensionarea diametrului** Q483 (valoare incrementală): Supradimensionarea diametrului pentru conturul definit
- **Supradimensionarea în Z** Q484 (valoare incrementală): Supradimensionarea pentru conturul definit pe direcţie axială
- **Viteza de avans pentru finisare** Q505: Viteza de avans în timpul finisării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, iar fără M136 - în milimetri pe minut.
- **Pătrunderea** Q487: Permiterea prelucrarării elementelor de pătrundere:
  0: Nu se prelucrează elemente de pătrundere
  1: Se prelucrează elemente de pătrundere
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q488: Viteza de avans pentru prelucrarea elementelor de pătrundere
- **Limita de aşchiere** Q479: Activarea limitei de aşchiere:
  0: Fără limită de aşchiere activă
  1: Cu limită de aşchiere (**Q480/Q482**)
- **Valoarea-limită pentru diametru** Q480: Valoarea X pentru limitarea conturului (valoarea diametrului)
- **Valoarea-limită Z** Q482: Valoarea Z pentru limitarea conturului
- **Liniarizarea conturului** Q506:
  0: După fiecare tăiere de-a lungul conturului (în intervalul de avans)
  1: Liniarizarea conturului după ultima tăiere (contur complet); retragere sub 45°
  2: Fără liniarizarea conturului; retragere sub 45°

Blocuri NC

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTUR
10 CYCL DEF 14.1 CONTUR ETICHETĂ2
11 CYCL DEF 810 STRUNJIRE LONG. A CONTURULUI
    Q215=+0    ;OPERAŢIE PRELUCRARE
    Q460=+2    ;DEGAJARE SIGURANŢĂ
    Q499=+0    ;CONTUR INVERS
    Q463=+3    ;ADÂNCIME MAX. DE AŞCHIERE
    Q478=+0.3  ;VITEZĂ AVANS DEGROŞARE
    Q483=+0.4  ;SUPRADIMENSIONARE DIAMETRU
    Q484=+0.2  ;SUPRADIMENSIONARE ÎN Z
    Q505=+0.2  ;VITEZĂ AVANS FINISARE
    Q487=+1    ;PĂTRUNDERE
    Q488=+0    ;VITEZĂ AVANS PĂTRUNDERE
    Q479=+0    ;LIMITĂ AŞCHIERE
    Q480=+0    ;VALOARE LIMITĂ PENTRU DIAMETRU
    Q482=+0    ;VALOARE LIMITĂ ÎN Z
    Q506=+0    ;LINIARIZARE CONTUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-35
20 RND R5
21 L X+50 Z-40
22 L Z-55
23 CC X+60 Z-55
24 C X+60 Z-60
25 L X+100
26 LBL 0
```

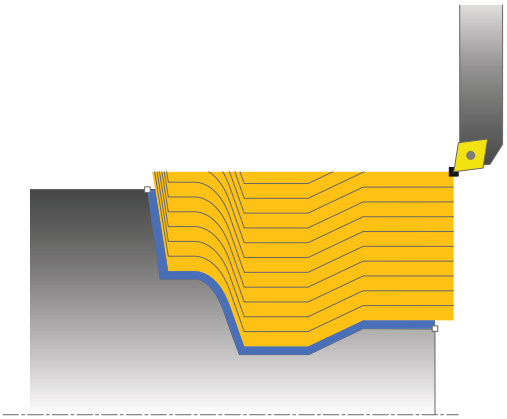
13.10 STRUNJIREA PARALELĂ A CONTURULUI (Ciclul 815, DIN/ISO: G815)

Aplicaţie

Acest ciclu vă permite să prelucraţi piese de prelucrat cu orice contururi de strunjire. Descrierea conturului se face într-un subprogram.

Puteţi utiliza ciclul pentru degroşare, finisare sau prelucrare completă. Strunjirea cu degroşare este paralelă cu conturul.

Ciclul poate fi utilizat pentru prelucrarea interioară şi exterioară. Dacă punctul de pornire al conturului este mai mare decât punctul de sfârşit al conturului, ciclul execută prelucrarea exterioară. Dacă punctul de pornire al conturului este mai mic decât punctul de sfârşit, ciclul execută prelucrarea interioară.



Rularea ciclului de degroşare

TNC utilizează poziţia sculei ca punct de pornire al ciclului când este apelat un ciclu. În cazul în care coordonata Z a punctului de pornire este mai mică decât punctul de pornire al conturului, TNC poziţionează scula pe coordonata Z la prescrierea de degajare şi începe ciclul din această poziţie.

1 TNC rulează o deplasare de pas de avans paraxial cu avans transversal rapid. Valoarea pasului de avans este calculată de TNC cu **Q463 ADÂNCIME DE AŞCHIERE MAX.**.
2 TNC prelucrează suprafaţa dintre poziţia de pornire şi punctul de sfârşit. Aşchierea este executată paralel cu conturul, cu viteza de avans definită **Q478**.
3 TNC readuce scula cu viteza de avans definită înapoi la poziţia de pornire la coordonata X.
4 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la începutul aşchierii.
5 TNC repetă acest proces (1 - 4) până când conturul final este complet.
6 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Rularea ciclului de finisare

În cazul în care coordonata Z a punctului de pornire este mai mică decât punctul de pornire al conturului, TNC poziţionează scula pe coordonata Z la prescrierea de degajare şi începe ciclul din această poziţie.

1 TNC rulează deplasarea de pas de avans cu avans transversal rapid.
2 TNC finisează conturul piesei finisate (punctul de pornire al conturului – punctul de sfârşit al conturului) la viteza de avans definită **Q505**.
3 TNC readuce scula la prescrierea de degajare cu viteza de avans definită.
4 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Luaţi în considerare la programare:

Programaţi un bloc de poziţionare într-o poziţie sigură cu compensarea razei **R0** înainte de apelarea ciclului.

Poziţia sculei la apelarea ciclului (punctul de pornire al ciclului) afectează zona care urmează să fie prelucrată.

TNC ia în considerare geometria de aşchiere a sculei pentru a preveni deteriorarea elementelor de contur. Dacă prelucrarea completă cu scula activă nu este posibilă, o avertizare este emisă de TNC.

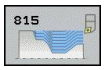
Înainte de a apela ciclul, trebuie să programaţi ciclul **14 CONTUR** pentru a defini numărul subprogramului.

Consultaţi, de asemenea, noţiunile fundamentale privind ciclurile de strunjire (consultaţi Pagină 311).

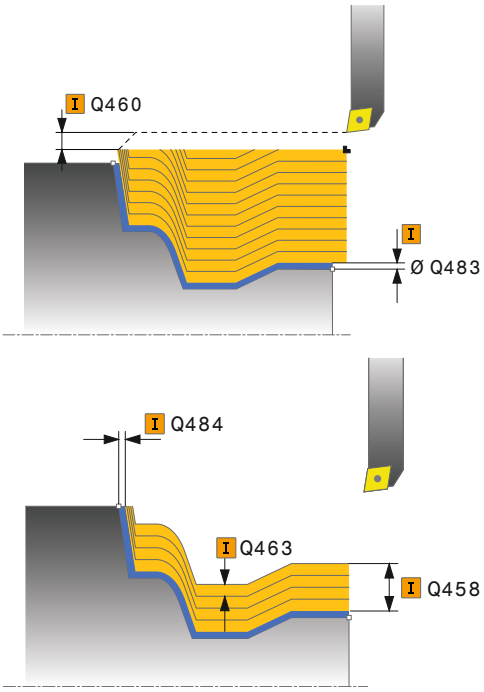
Când utilizaţi parametrii Q locali **QL** într-un subprogram de contur, trebuie, de asemenea, să îi asignaţi sau să îi calculaţi în subprogramul de contur.

13.10 STRUNJIREA PARALELĂ A CONTURULUI (Ciclul 815, DIN/ISO: G815)

Parametrii ciclului



- **Operaţia de prelucrare** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare la dimensiunea de finisare
  3: Numai finisare la supradimensiune
- **Prescrierea de degajare** Q460 (valoare incrementală): Distanţa pentru retragere şi prepoziţionare
- **Supradimensionarea pentru piesă brută** Q485 (valoare incrementală): Supradimensionarea conturului paralel pentru conturul definit
- **Liniile de aşchiere** Q486: Definirea tipului de linii de aşchiere
  0: Aşchieri cu secţiune transversală de aşchiere constantă
  1: Proporţionare echidistantă a aşchierilor
- **Conturul invers** Q499: Definiţi direcţia de prelucrare a conturului:
  0: Contur prelucrat în direcţia programată
  1: Contur prelucrat în direcţia inversă faţă de direcţia programată
- **Adâncimea maximă de aşchiere** Q463: Avansul maxim (valoarea razei) pe direcţie radială. Pasul de avans este împărţit în mod egal pentru a evita aşchierile abrazive.



Blocuri NC

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTUR
10 CYCL DEF 14.1 CONTUR ETICHETĂ2
```

- **Viteza de avans pentru degroşare** Q478: Viteza de avans în timpul degroşării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, fără M136 în milimetri pe minut.
- **Supradimensionarea diametrului** Q483 (valoare incrementală): Supradimensionarea diametrului pentru conturul definit
- **Supradimensionarea în Z** Q484 (valoare incrementală): Supradimensionarea pentru conturul definit pe direcţie axială
- **Viteza de avans pentru finisare** Q505: Viteza de avans în timpul finisării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, iar fără M136 - în milimetri pe minut.

```
11 CYCL DEF 815 STRUNJIRE
   PARALELĂ A CONTURULUI
      Q215=+0    ;OPERAŢIE
                 PRELUCRARE
      Q460=+2    ;DEGAJARE SIGURANŢĂ
      Q485=+5    ;SUPRADIMENSIONARE
                 PE PIESĂ BRUTĂ
      Q486=+0    ;LINII AŞCHIERE
      Q499=+0    ;CONTUR INVERS
      Q463=+3    ;ADÂNCIME MAX. DE
                 AŞCHIERE
      Q483=+0.4  ;SUPRADIMENSIONARE
                 DIAMETRU
      Q484=+0.2  ;SUPRADIMENSIONARE
                 ÎN Z
      Q505=+0.2  ;VITEZĂ AVANS
                 FINISARE
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-35
20 RND R5
21 L X+50 Z-40
22 L Z-55
23 CC X+60 Z-55
24 C X+60 Z-60
25 L X+100
26 LBL 0
```

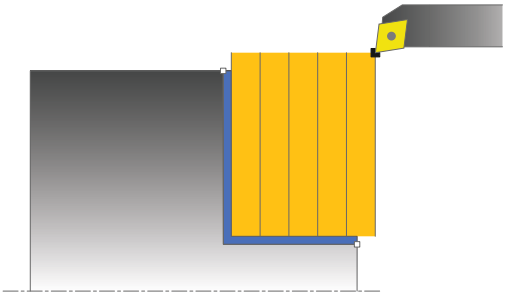
13.11 STRUNJIREA SUPRAFEŢEI GULERULUI (Ciclul 821, DIN/ISO: G821)

Aplicaţie

Acest ciclu vă permite să strunjiţi frontal gulere în unghi drept.

Puteţi utiliza ciclul pentru degroşare, finisare sau prelucrare completă. Strunjirea este executată paraxial cu degroşarea.

Ciclul poate fi utilizat pentru prelucrarea interioară şi exterioară. Dacă scula este în afara conturului care urmează să fie prelucrat când este apelat ciclul, ciclul execută prelucrarea exterioară. Dacă scula este în interiorul conturului care urmează să fie prelucrat, ciclul execută prelucrarea interioară.



Rularea ciclului de degroşare

Ciclul procesează suprafaţa din punctul de pornire al ciclului până la punctul final definit în ciclu.

1 TNC rulează o deplasare de pas de avans paraxial cu avans transversal rapid. Valoarea pasului de avans este calculată de TNC cu **Q463 ADÂNCIME DE AŞCHIERE MAX.**.
2 TNC aşchiază suprafaţa dintre poziţia de pornire şi punctul de sfârşit în direcţie transversală, la viteza de avans definită **Q478**.
3 TNC readuce scula la viteza de avans definită printr-o valoare de pas de avans.
4 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la începutul aşchierii.
5 TNC repetă acest proces (1 - 4) până când conturul final este complet.
6 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Rularea ciclului de finisare

1 TNC traversează scula pe coordonata Z la prescrierea de degajare **Q460**. Deplasarea se realizează la avans transversal rapid.
2 TNC rulează deplasarea de pas de avans paraxial cu avans transversal rapid.
3 TNC finisează conturul piesei finisate la viteza de avans definită **Q505**.
4 TNC readuce scula la prescrierea de degajare cu viteza de avans definită.
5 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Luaţi în considerare la programare:

Programaţi un bloc de poziţionare la poziţia de pornire cu compensarea razei **R0** înainte de apelarea ciclului.

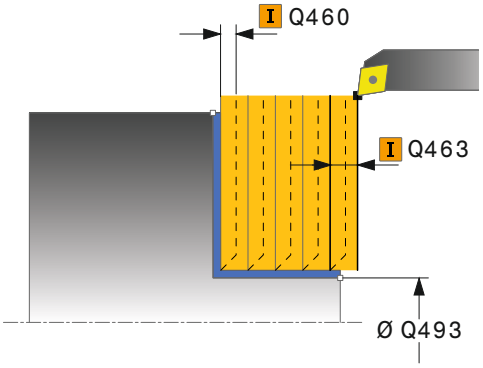
Poziţia sculei la apelarea ciclului (punctul de pornire al ciclului) afectează zona care urmează să fie prelucrată.

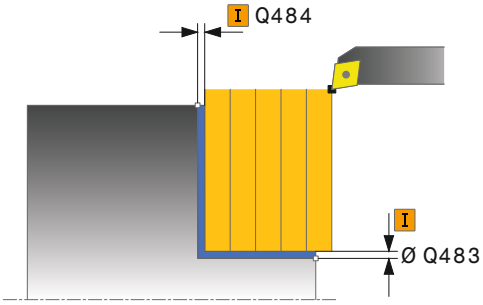
Consultaţi, de asemenea, noţiunile fundamentale privind ciclurile de strunjire (consultaţi Pagină 311).

13.11 STRUNJIREA SUPRAFEŢEI GULERULUI (Ciclul 821, DIN/ISO: G821)

Parametrii ciclului

- **Operaţia de prelucrare** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare la dimensiunea de finisare
  3: Numai finisare la supradimensiune
- **Prescrierea de degajare** Q460 (valoare incrementală): Distanţa pentru retragere şi prepoziţionare
- **Diametrul la sfârşitul conturului** Q493: Coordonata X a punctului de sfârşit al conturului (valoarea diametrului)
- **Sfârşitul conturului în Z** Q494: Coordonata Z a punctului de sfârşit al conturului
- **Adâncimea maximă de aşchiere** Q463: Avansul maxim pe direcţie axială. Pasul de avans este împărţit în mod egal pentru a evita aşchierile abrazive.
- **Viteza de avans pentru degroşare** Q478: Viteza de avans în timpul degroşării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, fără M136 în milimetri pe minut.
- **Supradimensionarea diametrului** Q483 (valoare incrementală): Supradimensionarea diametrului pentru conturul definit
- **Supradimensionarea în Z** Q484 (valoare incrementală): Supradimensionarea pentru conturul definit pe direcţie axială
- **Viteza de avans pentru finisare** Q505: Viteza de avans în timpul finisării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, iar fără M136 - în milimetri pe minut.
- **Liniarizarea conturului** Q506:
  0: După fiecare tăiere de-a lungul conturului (în intervalul de avans)
  1: Liniarizarea conturului după ultima tăiere (contur complet); retragere sub 45°
  2: Fără liniarizarea conturului; retragere sub 45°





Blocuri NC

```
11 CYCL DEF 821 STRUNJIRE
    SUPRAFAŢĂ GULER
    Q215=+0     ;OPERAŢIE
                PRELUCRARE
    Q460=+2     ;DEGAJARE SIGURANŢĂ
    Q493=+30    ;DIAMETRU
                LA SFÂRŞITUL
                CONTURULUI
    Q494=-5     ;SFÂRŞIT CONTUR ÎN Z
    Q463=+3     ;ADÂNCIME MAX. DE
                AŞCHIERE
    Q478=+0.3   ;VITEZĂ AVANS
                DEGROŞARE
    Q483=+0.4   ;SUPRADIMENSIONARE
                DIAMETRU
    Q484=+0.2   ;SUPRADIMENSIONARE
                ÎN Z
    Q505=+0.2   ;VITEZĂ AVANS
                FINISARE
    Q506=+0     ;LINIARIZARE CONTUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.12 STRUNJIREA SUPRAFEŢEI GULERULUI EXTINSĂ (Ciclul 822, DIN/ISO: G822)

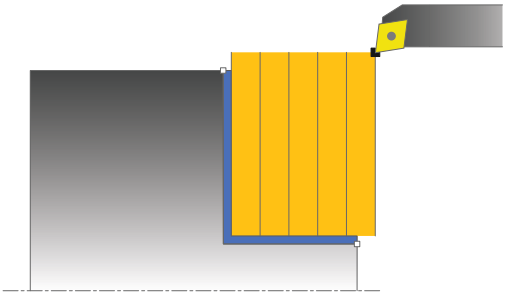
Aplicaţie

Acest ciclu vă permite să strunjiţi frontal gulere. Domeniul de aplicare extins al funcţiei:

- Puteţi să introduceţi o teşire sau o rotunjire la începutul şi la sfârşitul conturului.
- În acest ciclu puteţi defini unghiurile pentru suprafaţa feţei şi suprafaţa circumferenţială
- Puteţi să introduceţi o rază în muchia conturului

Puteţi utiliza ciclul pentru degroşare, finisare sau prelucrare completă. Strunjirea este executată paraxial cu degroşarea.

Ciclul poate fi utilizat pentru prelucrarea interioară şi exterioară. Dacă diametrul de pornire **Q491** este mai mare decât diametrul final **Q493**, ciclul execută prelucrarea exterioară. Dacă diametrul de pornire **Q491** este mai mic decât diametrul final **Q493**, ciclul execută prelucrarea interioară.



Rularea ciclului de degroşare

TNC utilizează poziţia sculei ca punct de pornire al ciclului când este apelat un ciclu. Dacă punctul de pornire se află în zona care urmează să fie prelucrată, TNC poziţionează scula pe coordonata Z şi apoi pe coordonata X la prescrierea de degajare şi începe ciclul din această poziţie.

1. TNC rulează o deplasare de pas de avans paraxial cu avans transversal rapid. Valoarea pasului de avans este calculată de TNC cu **Q463 ADÂNCIME DE AŞCHIERE MAX.**.
2. TNC aşchiază suprafaţa dintre poziţia de pornire şi punctul de sfârşit în direcţie transversală, la viteza de avans definită **Q478**.
3. TNC readuce scula la viteza de avans definită printr-o valoare de pas de avans.
4. TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la începutul aşchierii.
5. TNC repetă acest proces (1 - 4) până când conturul final este complet.
6. TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

13.12 STRUNJIREA SUPRAFEŢEI GULERULUI EXTINSĂ (Ciclul 822, DIN/ISO: G822)

Rularea ciclului de finisare

1 TNC rulează deplasarea de pas de avans paraxial cu avans transversal rapid.
2 TNC finisează conturul piesei finisate (punctul de pornire al conturului – punctul de sfârşit al conturului) la viteza de avans definită **Q505**.
3 TNC readuce scula la prescrierea de degajare cu viteza de avans definită.
4 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

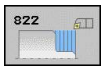
Luaţi în considerare la programare:

Programaţi un bloc de poziţionare la poziţia de pornire cu compensarea razei **R0** înainte de apelarea ciclului.

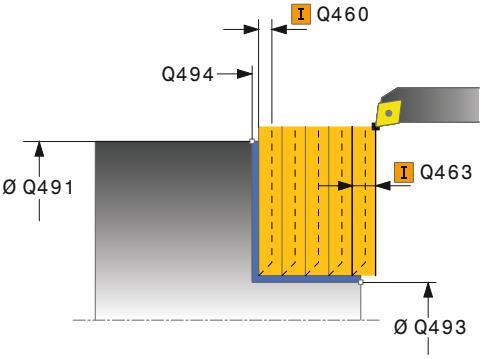
Poziţia sculei la apelarea ciclului (punctul de pornire al ciclului) afectează zona care urmează să fie prelucrată.

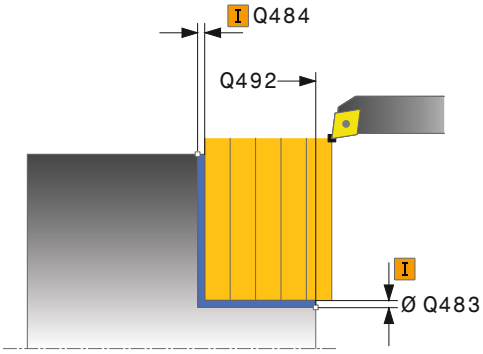
Consultaţi, de asemenea, noţiunile fundamentale privind ciclurile de strunjire (consultaţi Pagină 311).

Parametrii ciclului



- **Operaţia de prelucrare** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare la dimensiunea de finisare
  3: Numai finisare la supradimensiune
- **Prescrierea de degajare** Q460 (valoare incrementală): Distanţa pentru retragere şi prepoziţionare
- **Diametrul la pornirea conturului** Q491: Coordonata X a punctului de pornire al conturului (valoarea diametrului)
- **Pornirea conturului în Z** Q492: Coordonata Z a punctului de pornire al conturului
- **Diametrul la sfârşitul conturului** Q493: Coordonata X a punctului de sfârşit al conturului (valoarea diametrului)
- **Sfârşitul conturului în Z** Q494: Coordonata Z a punctului de sfârşit al conturului
- **Unghiul suprafeţei** Q495: Unghiul dintre suprafaţă şi axa rotativă





13.12 STRUNJIREA SUPRAFEŢEI GULERULUI EXTINSĂ (Ciclul 822, DIN/ISO: G822)

- **Tipul elementului de pornire** Q501: Definiţi tipul elementului la începutul conturului (suprafaţa circumferenţială):
  0: Niciun element suplimentar
  1: Elementul este un şanfren
  2: Elementul este o rază
- **Dimensiunea elementului de pornire** Q502: Dimensiunea elementului de pornire (secţiune teşită)
- **Raza muchiei conturului** Q500: Raza muchiei interioare a conturului. Dacă nu este specificată raza, este generată raza inserţiei de aşchiere.
- **Unghiul suprafeţei circumferenţiale** Q496: Unghiul dintre suprafaţa circumferenţială şi axa rotativă
- **Tipul elementului de capăt** Q503: Definiţi tipul elementului la capătul conturului (faţă):
  0: Niciun element suplimentar
  1: Elementul este un şanfren
  2: Elementul este o rază
- **Dimensiunea elementului de capăt** Q504: Dimensiunea elementului de capăt (secţiune teşită)
- **Adâncimea maximă de aşchiere** Q463: Avansul maxim pe direcţie axială. Pasul de avans este împărţit în mod egal pentru a evita aşchierile abrazive.
- **Viteza de avans pentru degroşare** Q478: Viteza de avans în timpul degroşării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, fără M136 în milimetri pe minut.
- **Supradimensionarea diametrului** Q483 (valoare incrementală): Supradimensionarea diametrului pentru conturul definit
- **Supradimensionarea în Z** Q484 (valoare incrementală): Supradimensionarea pentru conturul definit pe direcţie axială
- **Viteza de avans pentru finisare** Q505: Viteza de avans în timpul finisării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, iar fără M136 - în milimetri pe minut.
- **Liniarizarea conturului** Q506:
  0: După fiecare tăiere de-a lungul conturului (în intervalul de avans)
  1: Liniarizarea conturului după ultima tăiere (contur complet); retragere sub 45°
  2: Fără liniarizarea conturului; retragere sub 45°

Blocuri NC

```
11 CYCL DEF 822 STRUNJIRE EXTINSĂ
    SUPRAFAŢĂ GULER
    Q215=+0     ;OPERAŢIE
                 PRELUCRARE
    Q460=+2     ;DEGAJARE SIGURANŢĂ
    Q491=+75    ;DIAMETRU LA
                 PORNIREA CONTURULUI
    Q492=+0     ;PORNIRE CONTUR ÎN Z
    Q493=+30    ;DIAMETRU
                 LA SFÂRŞITUL
                 CONTURULUI
    Q494=-15    ;SFÂRŞIT CONTUR ÎN Z
    Q495=+0     ;UNGHI SUPRAFAŢĂ
    Q501=+1     ;TIP ELEMENT PORNIRE
    Q502=+0.5   ;DIM. ELEMENT
                 PORNIRE
    Q500=+1.5   ;RAZĂ MUCHIE CONTUR
    Q496=+5     ;UNGHI SUPRAFAŢĂ
                 CIRCUM.
    Q503=+1     ;TIP ELEMENT DE
                 CAPĂT
    Q504=+0.5   ;DIM. ELEMENT DE
                 CAPĂT
    Q463=+3     ;ADÂNCIME MAX. DE
                 AŞCHIERE
    Q478=+0.3   ;VITEZĂ AVANS
                 DEGROŞARE
    Q483=+0.4   ;SUPRADIMENSIONARE
                 DIAMETRU
    Q484=+0.2   ;SUPRADIMENSIONARE
                 ÎN Z
    Q505=+0.2   ;VITEZĂ AVANS
                 FINISARE
    Q506=+0     ;LINIARIZARE CONTUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

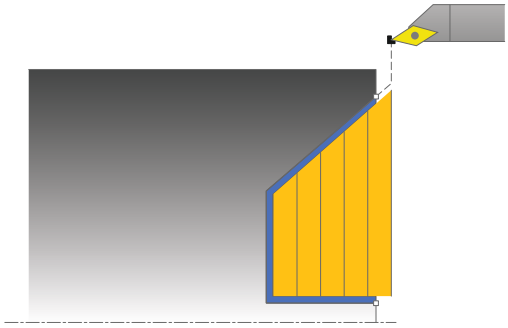
13.13 STRUNJIREA PRIN PĂTRUNDERE TRANSVERSALĂ (Ciclul 823, DIN/ISO: G823)

Aplicaţie

Acest ciclu vă permite să strunjiţi frontal elemente de pătrundere (degajări).

Puteţi utiliza ciclul pentru degroşare, finisare sau prelucrare completă. Strunjirea este executată paraxial cu degroşarea.

Ciclul poate fi utilizat pentru prelucrarea interioară şi exterioară. Dacă diametrul de pornire **Q491** este mai mare decât diametrul final **Q493**, ciclul execută prelucrarea exterioară. Dacă diametrul de pornire **Q491** este mai mic decât diametrul final **Q493**, ciclul execută prelucrarea interioară.



Rularea ciclului de degroşare

La subtăiere, TNC execută pasul de avans cu viteza de avans **Q478**. Fiecare deplasare de întoarcere este efectuată, apoi, la prescrierea de degajare.

1 TNC rulează o deplasare de pas de avans paraxial cu avans transversal rapid. Valoarea pasului de avans este calculată de TNC cu **Q463 ADÂNCIME DE AŞCHIERE MAX.**.
2 TNC aşchiază suprafaţa dintre poziţia de pornire şi punctul de sfârşit în direcţie transversală, la viteza de avans definită Q478.
3 TNC readuce scula la viteza de avans definită **Q478** printr-o valoare de pas de avans.
4 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la începutul aşchierii.
5 TNC repetă acest proces (1 - 4) până când conturul final este complet.
6 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

13.13 STRUNJIREA PRIN PĂTRUNDERE TRANSVERSALĂ (Ciclul 823, DIN/ISO: G823)

Rularea ciclului de finisare

TNC utilizează poziţia sculei ca punct de pornire al ciclului când este apelat un ciclu. În cazul în care coordonata Z a punctului de pornire este mai mică decât punctul de pornire al conturului, TNC poziţionează scula pe coordonata Z la prescrierea de degajare şi începe ciclul din această poziţie.

1 TNC rulează deplasarea de pas de avans cu avans transversal rapid.
2 TNC finisează conturul piesei finisate (punctul de pornire al conturului – punctul de sfârşit al conturului) la viteza de avans definită **Q505**.
3 TNC readuce scula la prescrierea de degajare cu viteza de avans definită.
4 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Luaţi în considerare la programare:

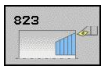
Programaţi un bloc de poziţionare într-o poziţie sigură cu compensarea razei **R0** înainte de apelarea ciclului.

Poziţia sculei la apelarea ciclului (punctul de pornire al ciclului) afectează zona care urmează să fie prelucrată.

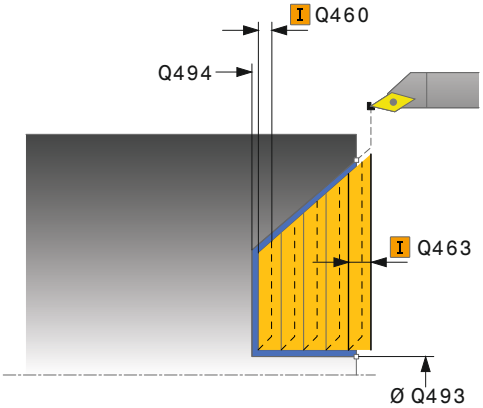
TNC ia în considerare geometria de aşchiere a sculei pentru a preveni deteriorarea elementelor de contur. Dacă prelucrarea completă cu scula activă nu este posibilă, o avertizare este emisă de TNC.

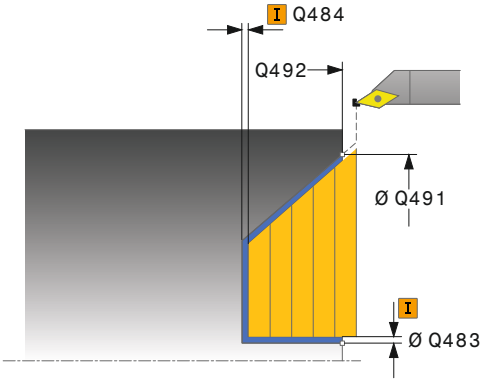
Consultaţi, de asemenea, noţiunile fundamentale privind ciclurile de strunjire (consultaţi Pagină 311).

Parametrii ciclului



- **Operaţia de prelucrare** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare la dimensiunea de finisare
  3: Numai finisare la supradimensiune
- **Prescrierea de degajare** Q460 (valoare incrementală): Distanţa pentru retragere şi prepoziţionare
- **Diametrul la pornirea conturului** Q491: Coordonata X a punctului de pornire al conturului (valoarea diametrului)
- **Pornirea conturului în Z** Q492: Coordonata Z a punctului de pornire al căii de pătrundere
- **Diametrul la sfârşitul conturului** Q493: Coordonata X a punctului de sfârşit al conturului (valoarea diametrului)
- **Sfârşitul conturului în Z** Q494: Coordonata Z a punctului de sfârşit al conturului
- **Unghiul laturii** Q495: Unghiul laturii de pătrundere. Unghiul de referinţă este format de linia paralelă cu axa de rotaţie
- **Adâncimea maximă de aşchiere** Q463: Avansul maxim pe direcţie axială. Pasul de avans este împărţit în mod egal pentru a evita aşchierile abrazive.





13.13 STRUNJIREA PRIN PĂTRUNDERE TRANSVERSALĂ (Ciclul 823, DIN/ISO: G823)

- **Viteza de avans pentru degroşare** Q478: Viteza de avans în timpul degroşării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, fără M136 în milimetri pe minut.
- **Supradimensionarea diametrului** Q483 (valoare incrementală): Supradimensionarea diametrului pentru conturul definit
- **Supradimensionarea în Z** Q484 (valoare incrementală): Supradimensionarea pentru conturul definit pe direcţie axială
- **Viteza de avans pentru finisare** Q505: Viteza de avans în timpul finisării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, iar fără M136 - în milimetri pe minut.
- **Liniarizarea conturului** Q506:
  0: După fiecare tăiere de-a lungul conturului (în intervalul de avans)
  1: Liniarizarea conturului după ultima tăiere (contur complet); retragere sub 45°
  2: Fără liniarizarea conturului; retragere sub 45°

Blocuri NC

```
11 CYCL DEF 823 STRUNJIRE,
    PĂTRUNDERE TRANSVERSALĂ
    Q215=+0    ;OPERAŢIE
               PRELUCRARE
    Q460=+2    ;DEGAJARE SIGURANŢĂ
    Q491=+75   ;DIAMETRU LA
               PORNIREA CONTURULUI
    Q492=+0    ;PORNIRE CONTUR ÎN Z
    Q493=+20   ;DIAMETRU
               LA SFÂRŞITUL
               CONTURULUI
    Q494=-5    ;SFÂRŞIT CONTUR ÎN Z
    Q495=+60   ;UNGHI LATURĂ
    Q463=+3    ;ADÂNCIME MAX. DE
               AŞCHIERE
    Q478=+0.3  ;VITEZĂ AVANS
               DEGROŞARE
    Q483=+0.4  ;SUPRADIMENSIONARE
               DIAMETRU
    Q484=+0.2  ;SUPRADIMENSIONARE
               ÎN Z
    Q505=+0.2  ;VITEZĂ AVANS
               FINISARE
    Q506=+0    ;LINIARIZARE CONTUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.14 STRUNJIREA, PĂTRUNDERE TRANSVERSALĂ EXTINSĂ (Ciclul 824, DIN/ISO: G824)

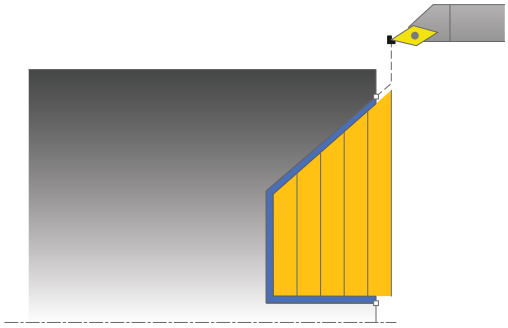
Aplicaţie

Acest ciclu vă permite să strunjiţi frontal elemente de pătrundere (degajări). Domeniul de aplicare extins al funcţiei:

- Puteţi să introduceţi o teşire sau o rotunjire la începutul şi la sfârşitul conturului.
- În acest ciclu puteţi defini un unghi pentru faţă şi o rază pentru muchia conturului

Puteţi utiliza ciclul pentru degroşare, finisare sau prelucrare completă. Strunjirea este executată paraxial cu degroşarea.

Ciclul poate fi utilizat pentru prelucrarea interioară şi exterioară. Dacă diametrul de pornire **Q491** este mai mare decât diametrul final **Q493**, ciclul execută prelucrarea exterioară. Dacă diametrul de pornire **Q491** este mai mic decât diametrul final **Q493**, ciclul execută prelucrarea interioară.



Rularea ciclului de degroşare

La subtăiere, TNC execută pasul de avans cu viteza de avans **Q478**. Fiecare deplasare de întoarcere este efectuată, apoi, la prescrierea de degajare.

1. TNC rulează o deplasare de pas de avans paraxial cu avans transversal rapid. Valoarea pasului de avans este calculată de TNC cu **Q463 ADÂNCIME DE AŞCHIERE MAX.**.
2. TNC aşchiază suprafaţa dintre poziţia de pornire şi punctul de sfârşit în direcţie transversală, la viteza de avans definită Q478.
3. TNC readuce scula la viteza de avans definită **Q478** printr-o valoare de pas de avans.
4. TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la începutul aşchierii.
5. TNC repetă acest proces (1 - 4) până când conturul final este complet.
6. TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

13.14 STRUNJIREA, PĂTRUNDERE TRANSVERSALĂ EXTINSĂ (Ciclul 824, DIN/ISO: G824)

Rularea ciclului de finisare

TNC utilizează poziţia sculei ca punct de pornire al ciclului când este apelat un ciclu. În cazul în care coordonata Z a punctului de pornire este mai mică decât punctul de pornire al conturului, TNC poziţionează scula pe coordonata Z la prescrierea de degajare şi începe ciclul din această poziţie.

1 TNC rulează deplasarea de pas de avans cu avans transversal rapid.
2 TNC finisează conturul piesei finisate (punctul de pornire al conturului – punctul de sfârşit al conturului) la viteza de avans definită **Q505**.
3 TNC readuce scula la prescrierea de degajare cu viteza de avans definită.
4 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Luaţi în considerare la programare:

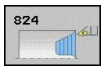
Programaţi un bloc de poziţionare într-o poziţie sigură cu compensarea razei **R0** înainte de apelarea ciclului.

Poziţia sculei la apelarea ciclului (punctul de pornire al ciclului) afectează zona care urmează să fie prelucrată.

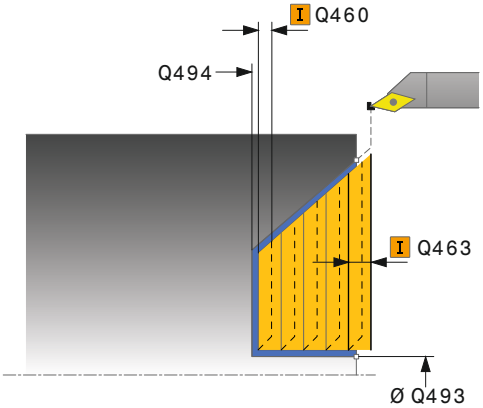
TNC ia în considerare geometria de aşchiere a sculei pentru a preveni deteriorarea elementelor de contur. Dacă prelucrarea completă cu scula activă nu este posibilă, o avertizare este emisă de TNC.

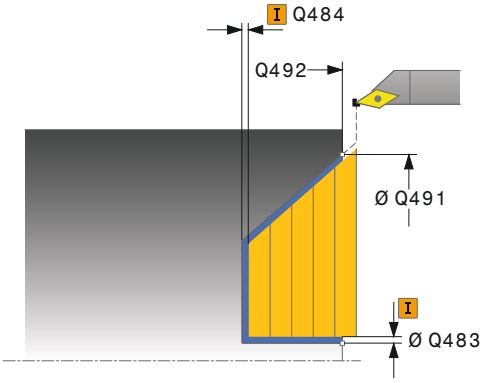
Consultaţi, de asemenea, noţiunile fundamentale privind ciclurile de strunjire (consultaţi Pagină 311).

Parametrii ciclului



- **Operaţia de prelucrare** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare la dimensiunea de finisare
  3: Numai finisare la supradimensiune
- **Prescrierea de degajare** Q460 (valoare incrementală): Distanţa pentru retragere şi prepoziţionare
- **Diametrul la pornirea conturului** Q491: Coordonata X a punctului de pornire al căii de pătrundere (valoarea diametrului)
- **Pornirea conturului în Z** Q492: Coordonata Z a punctului de pornire al căii de pătrundere
- **Diametrul la sfârşitul conturului** Q493: Coordonata X a punctului de sfârşit al conturului (valoarea diametrului)
- **Sfârşitul conturului în Z** Q494: Coordonata Z a punctului de sfârşit al conturului
- **Unghiul laturii** Q495: Unghiul laturii de pătrundere. Unghiul de referinţă este format de linia paralelă cu axa de rotaţie





13.14 STRUNJIREA, PĂTRUNDERE TRANSVERSALĂ EXTINSĂ (Ciclul 824, DIN/ISO: G824)

- **Tipul elementului de pornire** Q501: Definiţi tipul elementului la începutul conturului (suprafaţa circumferenţială):
  0: Niciun element suplimentar
  1: Elementul este un şanfren
  2: Elementul este o rază
- **Dimensiunea elementului de pornire** Q502: Dimensiunea elementului de pornire (secţiune teşită)
- **Raza muchiei conturului** Q500: Raza muchiei interioare a conturului. Dacă nu este specificată raza, este generată raza inserţiei de aşchiere.
- **Tipul elementului de capăt** Q503: Definiţi tipul elementului la capătul conturului (faţă):
  0: Niciun element suplimentar
  1: Elementul este un şanfren
  2: Elementul este o rază
- **Dimensiunea elementului de capăt** Q504: Dimensiunea elementului de capăt (secţiune teşită)
- **Adâncimea maximă de aşchiere** Q463: Avansul maxim pe direcţie axială. Pasul de avans este împărţit în mod egal pentru a evita aşchierile abrazive.
- **Viteza de avans pentru degroşare** Q478: Viteza de avans în timpul degroşării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, fără M136 în milimetri pe minut.
- **Supradimensionarea diametrului** Q483 (valoare incrementală): Supradimensionarea diametrului pentru conturul definit
- **Supradimensionarea în Z** Q484 (valoare incrementală): Supradimensionarea pentru conturul definit pe direcţie axială
- **Viteza de avans pentru finisare** Q505: Viteza de avans în timpul finisării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, iar fără M136 - în milimetri pe minut.
- **Liniarizarea conturului** Q506:
  0: După fiecare tăiere de-a lungul conturului (în intervalul de avans)
  1: Liniarizarea conturului după ultima tăiere (contur complet); retragere sub 45°
  2: Fără liniarizarea conturului; retragere sub 45°

Blocuri NC

```
11 CYCL DEF 824 STRUNJIRE,
   PĂTRUNDERE TRANSVERSALĂ EXT.
   Q215=+0    ;OPERAŢIE
               PRELUCRARE
   Q460=+2    ;DEGAJARE SIGURANŢĂ
   Q491=+75   ;DIAMETRU LA
               PORNIREA CONTURULUI
   Q492=+0    ;PORNIRE CONTUR ÎN Z
   Q493=+20   ;DIAMETRU
               LA SFÂRŞITUL
               CONTURULUI
   Q494=-10   ;SFÂRŞIT CONTUR ÎN Z
   Q495=+70   ;UNGHI LATURĂ
   Q501=+1    ;TIP ELEMENT PORNIRE
   Q502=+0.5  ;DIM. ELEMENT
               PORNIRE
   Q500=+1.5  ;RAZĂ MUCHIE CONTUR
   Q496=+0    ;UNGHI SUPRAFAŢĂ
   Q503=+1    ;TIP ELEMENT DE
               CAPĂT
   Q504=+0.5  ;DIM. ELEMENT DE
               CAPĂT
   Q463=+3    ;ADÂNCIME MAX. DE
               AŞCHIERE
   Q478=+0.3  ;VITEZĂ AVANS
               DEGROŞARE
   Q483=+0.4  ;SUPRADIMENSIONARE
               DIAMETRU
   Q484=+0.2  ;SUPRADIMENSIONARE
               ÎN Z
   Q505=+0.2  ;VITEZĂ AVANS
               FINISARE
   Q506=+0    ;LINIARIZARE CONTUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

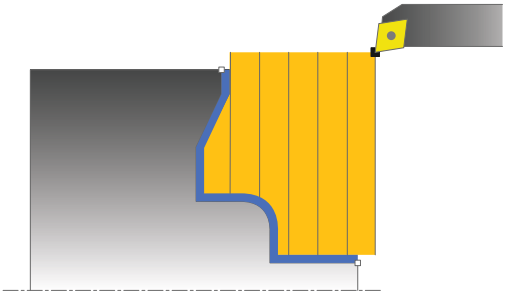
13.15 STRUNJIREA SUPRAFEŢEI CONTURULUI (Ciclul 820, DIN/ISO: G820)

Aplicaţie

Acest ciclu vă permite să strunjiţi frontal piese de prelucrat cu orice contururi de strunjire. Descrierea conturului se face într-un subprogram.

Puteţi utiliza ciclul pentru degroşare, finisare sau prelucrare completă. Strunjirea este executată paraxial cu degroşarea.

Ciclul poate fi utilizat pentru prelucrarea interioară şi exterioară. Dacă punctul de pornire al conturului este mai mare decât punctul de sfârşit al conturului, ciclul execută prelucrarea exterioară. Dacă punctul de pornire al conturului este mai mic decât punctul de sfârşit, ciclul execută prelucrarea interioară.



Rularea ciclului de degroşare

TNC utilizează poziţia sculei ca punct de pornire al ciclului când este apelat un ciclu. În cazul în care coordonata Z a punctului de pornire este mai mică decât punctul de pornire al conturului, TNC poziţionează scula în coordonata Z la punctul de pornire al conturului şi începe ciclul din această poziţie.

1 TNC rulează o deplasare de pas de avans paraxial cu avans transversal rapid. Valoarea pasului de avans este calculată de TNC cu **Q463 ADÂNCIME DE AŞCHIERE MAX.**.
2 TNC prelucrează suprafaţa dintre poziţia de pornire şi punctul de sfârşit în direcţie transversală. Aşchierea transversală este executată paraxial, cu viteza de avans definită **Q478**.
3 TNC readuce scula la viteza de avans definită printr-o valoare de pas de avans.
4 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la începutul aşchierii.
5 TNC repetă acest proces (1 - 4) până când conturul final este complet.
6 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

13.15 STRUNJIREA SUPRAFEŢEI CONTURULUI (Ciclul 820, DIN/ISO: G820)

Rularea ciclului de finisare

În cazul în care coordonata Z a punctului de pornire este mai mică decât punctul de pornire al conturului, TNC poziţionează scula pe coordonata Z la prescrierea de degajare şi începe ciclul din această poziţie.

1 TNC rulează deplasarea de pas de avans cu avans transversal rapid.
2 TNC finisează conturul piesei finisate (punctul de pornire al conturului – punctul de sfârşit al conturului) la viteza de avans definită **Q505**.
3 TNC readuce scula la prescrierea de degajare cu viteza de avans definită.
4 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Luaţi în considerare la programare:

Limita de aşchiere defineşte porţiunea de contur care va fi prelucrată. Traseele de apropiere şi depărtare pot depăşi limitele de aşchiere.

Poziţia sculei dinaintea apelării ciclului influenţează executarea limitei de aşchiere. TNC 640 prelucrează zona din stânga sau din dreapta limitei de aşchiere, în funcţie de partea pe care se afla scula înainte de apelarea ciclului.

Programaţi un bloc de poziţionare într-o poziţie sigură cu compensarea razei **R0** înainte de apelarea ciclului.

Poziţia sculei la apelarea ciclului (punctul de pornire al ciclului) afectează zona care urmează să fie prelucrată.

TNC ia în considerare geometria de aşchiere a sculei pentru a preveni deteriorarea elementelor de contur. Dacă prelucrarea completă cu scula activă nu este posibilă, o avertizare este emisă de TNC.

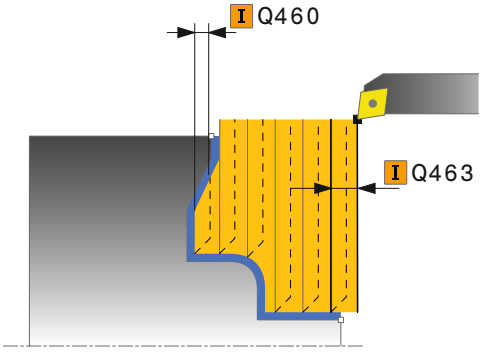
Înainte de a apela ciclul, trebuie să programaţi ciclul **14 CONTUR** pentru a defini numărul subprogramului.

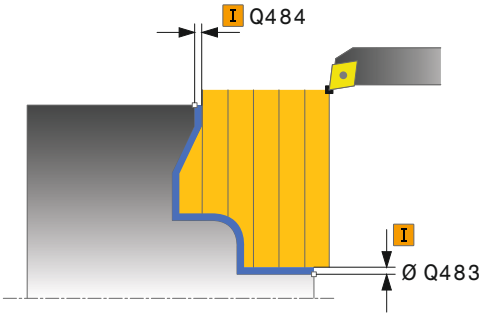
Consultaţi, de asemenea, noţiunile fundamentale privind ciclurile de strunjire (consultaţi Pagină 311).

Când utilizaţi parametrii Q locali **QL** într-un subprogram de contur, trebuie, de asemenea, să îi asignaţi sau să îi calculaţi în subprogramul de contur.

Parametrii ciclului

- **Operaţia de prelucrare** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare la dimensiunea de finisare
  3: Numai finisare la supradimensiune
- **Prescrierea de degajare** Q460 (valoare incrementală): Distanţa pentru retragere şi prepoziţionare
- **Conturul invers** Q499: Definiţi direcţia de prelucrare a conturului:
  0: Contur prelucrat în direcţia programată
  1: Contur prelucrat în direcţia inversă faţă de direcţia programată
- **Adâncimea maximă de aşchiere** Q463: Avansul maxim pe direcţie axială. Pasul de avans este împărţit în mod egal pentru a evita aşchierile abrazive.
- **Viteza de avans pentru degroşare** Q478: Viteza de avans în timpul degroşării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, fără M136 în milimetri pe minut.





13.15 STRUNJIREA SUPRAFEŢEI CONTURULUI (Ciclul 820, DIN/ISO: G820)

- **Supradimensionarea diametrului** Q483 (valoare incrementală): Supradimensionarea diametrului pentru conturul definit
- **Supradimensionarea în Z** Q484 (valoare incrementală): Supradimensionarea pentru conturul definit pe direcţie axială
- **Viteza de avans pentru finisare** Q505: Viteza de avans în timpul finisării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, iar fără M136 - în milimetri pe minut.
- **Pătrunderea** Q487: Permiterea prelucrarării elementelor de pătrundere:
  0: Nu se prelucrează elemente de pătrundere
  1: Se prelucrează elemente de pătrundere
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q488: Viteza de avans pentru prelucrarea elementelor de pătrundere
- **Limita de aşchiere** Q479: Activarea limitei de aşchiere:
  0: Fără limită de aşchiere activă
  1: Cu limită de aşchiere (**Q480/Q482**)
- **Valoarea-limită pentru diametru** Q480: Valoarea X pentru limitarea conturului (valoarea diametrului)
- **Valoarea-limită Z** Q482: Valoarea Z pentru limitarea conturului
- **Liniarizarea conturului** Q506:
  0: După fiecare tăiere de-a lungul conturului (în intervalul de avans)
  1: Liniarizarea conturului după ultima tăiere (contur complet); retragere sub 45°
  2: Fără liniarizarea conturului; retragere sub 45°

Blocuri NC

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTUR
10 CYCL DEF 14.1 CONTUR ETICHETĂ2
11 CYCL DEF 820 STRUNJIRE
   SUPRAFAŢĂ CONTUR
   Q215=+0    ;OPERAŢIE
              PRELUCRARE
   Q460=+2    ;DEGAJARE SIGURANŢĂ
   Q499=+0    ;CONTUR INVERS
   Q463=+3    ;ADÂNCIME MAX. DE
              AŞCHIERE
   Q478=+0.3  ;VITEZĂ AVANS
              DEGROŞARE
   Q483=+0.4  ;SUPRADIMENSIONARE
              DIAMETRU
   Q484=+0.2  ;SUPRADIMENSIONARE
              ÎN Z
   Q505=+0.2  ;VITEZĂ AVANS
              FINISARE
   Q487=+1    ;PĂTRUNDERE
   Q478=+0    ;VITEZĂ AVANS
              PĂTRUNDERE
   Q479=+0    ;LIMITĂ AŞCHIERE
   Q480=+0    ;VALOARE LIMITĂ
              PENTRU DIAMETRU
   Q482=+0    ;VALOARE LIMITĂ ÎN Z
   Q506=+0    ;LINIARIZARE CONTUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+75 Z-20
17 L X+50
18 RND R2
19 L X+20 Z-25
20 RND R2
21 L Z+0
22 LBL 0
```

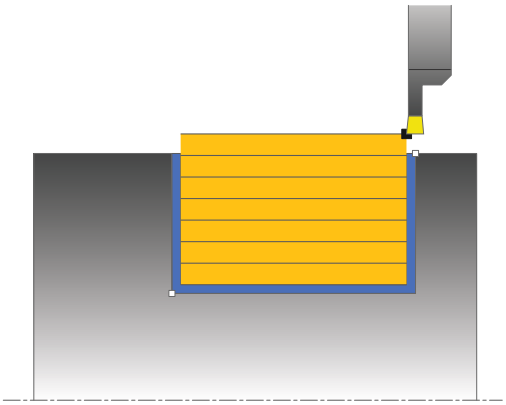
13.16 CANELAREA RADIALĂ SIMPLĂ (Ciclul 841, DIN/ISO: G841)

Aplicaţie

Acest ciclu vă permite să canelaţi canale în unghi drept în direcţie longitudinală. Cu ajutorul strunjirii prin canelare, se prelucrează alternativ un avans transversal de canelare la adâncimea de pătrundere şi, apoi, un avans transversal de degroşare. Astfel, procesul de prelucrare necesită un minim de deplasări de retragere şi de avans.

Puteţi utiliza ciclul pentru degroşare, finisare sau prelucrare completă. Strunjirea este executată paraxial cu degroşarea.

Ciclul poate fi utilizat pentru prelucrarea interioară şi exterioară. Dacă scula este în afara conturului care urmează să fie prelucrat când este apelat ciclul, ciclul execută prelucrarea exterioară. Dacă scula este în interiorul conturului care urmează să fie prelucrat, ciclul execută prelucrarea exterioară.



Rularea ciclului de degroşare

TNC utilizează poziţia sculei ca punct de pornire al ciclului când este apelat un ciclu. Ciclul procesează numai suprafaţa din punctul de pornire al ciclului până la punctul final definit în ciclu.

1 Din punctul de pornire al ciclului, TNC canelează până la prima adâncime de pătrundere.
2 TNC aşchiază suprafaţa dintre poziţia de pornire şi punctul de sfârşit în direcţie longitudinală, la viteza de avans definită **Q478**.
3 Dacă s-a specificat în ciclu o singură direcţie de prelucrare **Q507=1**, TNC retrage scula cu prescrierea de degajare, o poziţionează înapoi cu avans transversal rapid şi apropie din nou conturul cu viteza de avans definită. Cu direcţia de prelucrare **Q507=0**, avansul se realizează pe ambele laturi.
4 Scula canelează până la următoarea adâncime de pătrundere.
5 TNC repetă acest proces (2 - 4) până când este atinsă adâncimea canalului.
6 TNC readuce scula la prescrierea de degajare şi efectuează un avans transversal de canelare pe ambii pereţi laterali.
7 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

13.16 CANELAREA RADIALĂ SIMPLĂ (Ciclul 841, DIN/ISO: G841)

Rularea ciclului de finisare

1 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid la prima latură a canalului.
2 TNC finisează peretele lateral al canalului la viteza de avans definită **Q505**.
3 TNC finisează baza canalului la viteza de avans definită.
4 TNC readuce scula cu avans transversal rapid.
5 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid la a doua latură a canalului.
6 TNC finisează peretele lateral al canalului la viteza de avans definită **Q505**.
7 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

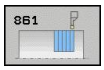
Luaţi în considerare la programare:

Programaţi un bloc de poziţionare la poziţia de pornire cu compensarea razei **R0** înainte de apelarea ciclului.

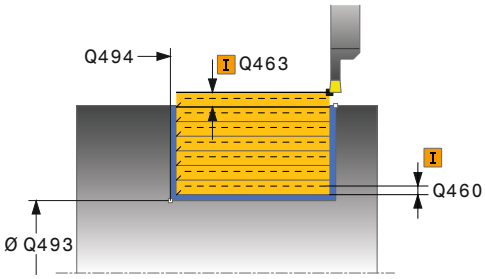
Poziţia sculei la apelarea ciclului defineşte dimensiunea zonei care urmează să fie prelucrată (punctul de pornire al ciclului).

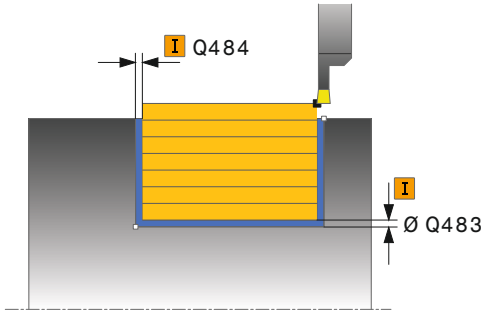
După al doilea pas de avans, TNC reduce fiecare nou avans transversal de aşchiere cu 0,1 mm. Aceasta reduce presiunea asupra sculei. Dacă lăţimea de decalare **Q508** a fost introdusă în ciclu, TNC reduce avansul transversal de aşchiere cu această valoare. După degroşarea de degajare, materialul rămas este îndepărtat cu o singură aşchiere. TNC generează un mesaj de eroare dacă decalarea laterală depăşeşte 80% din lăţimea de aşchiere efectivă (lăţimea de aşchiere efectivă = lăţimea de aşchiere–2*raza de aşchiere).

Parametrii ciclului



- **Operaţia de prelucrare** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare la dimensiunea de finisare
  3: Numai finisare la supradimensiune
- **Prescrierea de degajare** Q460: Rezervată, fără funcţie în prezent
- **Diametrul la sfârşitul conturului** Q493: Coordonata X a punctului de sfârşit al conturului (valoarea diametrului)
- **Sfârşitul conturului în Z** Q494: Coordonata Z a punctului de sfârşit al conturului
- **Viteza de avans pentru degroşare** Q478: Viteza de avans în timpul degroşării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, fără M136 în milimetri pe minut.
- **Supradimensionarea diametrului** Q483 (valoare incrementală): Supradimensionarea diametrului pentru conturul definit
- **Supradimensionarea în Z** Q484 (valoare incrementală): Supradimensionarea pentru conturul definit pe direcţie axială
- **Viteza de avans pentru finisare** Q505: Viteza de avans în timpul finisării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, iar fără M136 - în milimetri pe minut.
- **Adâncimea maximă de aşchiere** Q463: Avansul maxim (valoarea razei) pe direcţie radială. Pasul de avans este împărţit în mod egal pentru a evita aşchierile abrazive.
- **Direcţia de prelucrare** Q507: Direcţia de aşchiere
  0: bidirecţională (în ambele direcţii)
  1: unidirecţională (în direcţia conturului)
- **Lăţimea de decalare** Q508: Reducerea lungimii de aşchiere. După degroşarea de degajare, materialul rămas este îndepărtat cu o singură aşchiere. Dacă este necesar, TNC limitează lăţimea de decalare programată.
- **Compensarea adâncimii de strunjire** Q509: În funcţie de factori precum materialul piesei de prelucrat sau viteza de avans, vârful sculei este decalat în timpul unei operaţii de strunjire. Puteţi corecta eroarea de avans rezultată cu factorul de compensare a adâncimii de strunjire.



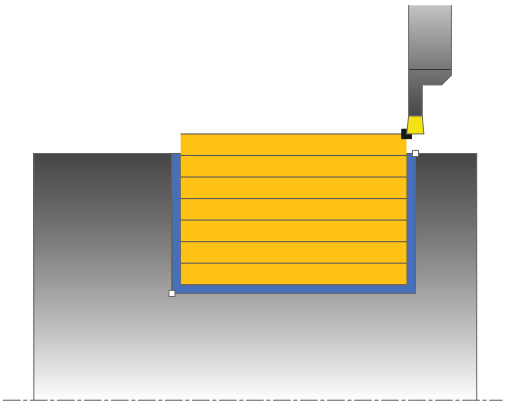


Blocuri NC

```
11 CYCL DEF 841 STRUNJIRE
    CANELURĂ R. SIMPLĂ
    Q215=+0     ;OPERAŢIE
                 PRELUCRARE
    Q460=+2     ;DEGAJARE SIGURANŢĂ
    Q493=+50    ;DIAMETRU
                 LA SFÂRŞITUL
                 CONTURULUI
    Q494=-50    ;SFÂRŞIT CONTUR ÎN Z
    Q478=+0.3   ;VITEZĂ AVANS
                 DEGROŞARE
    Q483=+0.4   ;SUPRADIMENSIONARE
                 DIAMETRU
    Q484=+0.2   ;SUPRADIMENSIONARE
                 ÎN Z
    Q505=+0.2   ;VITEZĂ AVANS
                 FINISARE
    Q463=+2     ;ADÂNCIME MAX. DE
                 AŞCHIERE
    Q507=+0     ;DIRECŢIE PRELUCRARE
    Q508=+0     ;LĂŢIME DECALARE
    Q509=+0     ;COMPENSARE
                 ADÂNCIME
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.17 CANELAREA RADIALĂ EXTINSĂ (Ciclul 842, DIN/ISO: G842)

Aplicaţie



Acest ciclu vă permite să canelaţi canale în unghi drept în direcţie longitudinală. Cu ajutorul strunjirii prin canelare, se prelucrează alternativ un avans transversal de canelare la adâncimea de pătrundere şi, apoi, un avans transversal de degroşare. Astfel, procesul de prelucrare necesită un minim de deplasări de retragere şi de avans. Domeniul de aplicare extins al funcţiei:

- Puteţi să introduceţi o teşire sau o rotunjire la începutul şi la sfârşitul conturului.
- În acest ciclu puteţi defini unghiurile pentru pereţii laterali ai canalului
- Puteţi să introduceţi raze în muchiile conturului

Puteţi utiliza ciclul pentru degroşare, finisare sau prelucrare completă. Strunjirea este executată paraxial cu degroşarea.

Ciclul poate fi utilizat pentru prelucrarea interioară şi exterioară. Dacă diametrul de pornire **Q491** este mai mare decât diametrul final **Q493**, ciclul execută prelucrarea exterioară. Dacă diametrul de pornire **Q491** este mai mic decât diametrul final **Q493**, ciclul execută prelucrarea interioară.

Rularea ciclului de degroşare

TNC utilizează poziţia sculei ca punct de pornire al ciclului când este apelat un ciclu. În cazul în care coordonata Z a punctului de pornire este mai mică decât **Q491 DIAMETRU LA PORNIREA CONTURULUI**, TNC poziţionează scula pe coordonata Z,la **Q491** şi începe ciclul din această poziţie.

1. Din punctul de pornire al ciclului, TNC canelează până la prima adâncime de pătrundere.
2. TNC aşchiază suprafaţa dintre poziţia de pornire şi punctul de sfârşit în direcţie longitudinală, la viteza de avans definită **Q478**.
3. Dacă s-a specificat în ciclu o singură direcţie de prelucrare **Q507=1**, TNC retrage scula cu prescrierea de degajare, o poziţionează înapoi cu avans transversal rapid şi apropie din nou conturul cu viteza de avans definită. Cu direcţia de prelucrare **Q507=0**, avansul se realizează pe ambele laturi.
4. Scula canelează până la următoarea adâncime de pătrundere.
5. TNC repetă acest proces (2 - 4) până când este atinsă adâncimea canalului.
6. TNC readuce scula la prescrierea de degajare şi efectuează un avans transversal de canelare pe ambii pereţi laterali.
7. TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Rularea ciclului de finisare

TNC utilizează poziţia sculei ca punct de pornire al ciclului când este apelat un ciclu. În cazul în care coordonata Z a punctului de pornire este mai mică decât **Q491 DIAMETRU LA PORNIREA CONTURULUI**, TNC poziţionează scula pe coordonata Z,la **Q491** şi începe ciclul din această poziţie.

1 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid la prima latură a canalului.
2 TNC finisează peretele lateral al canalului la viteza de avans definită Q505.
3 TNC finisează baza canalului la viteza de avans definită. Dacă s-a specificat o rază pentru muchiile conturului Q500, TNC finisează canalul complet cu o singură trecere.
4 TNC readuce scula cu avans transversal rapid.
5 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid la a doua latură a canalului.
6 TNC finisează peretele lateral al canalului la viteza de avans definită **Q505**.
7 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Luaţi în considerare la programare:

Programaţi un bloc de poziţionare la poziţia de pornire cu compensarea razei **R0** înainte de apelarea ciclului.

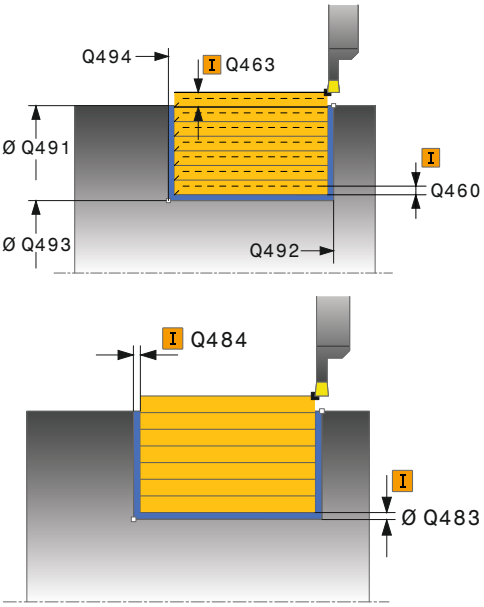
Poziţia sculei la apelarea ciclului defineşte dimensiunea zonei care urmează să fie prelucrată (punctul de pornire al ciclului).

După al doilea pas de avans, TNC reduce fiecare nou avans transversal de aşchiere cu 0,1 mm. Aceasta reduce presiunea asupra sculei. Dacă lăţimea de decalare **Q508** a fost introdusă în ciclu, TNC reduce avansul transversal de aşchiere cu această valoare. După degroşarea de degajare, materialul rămas este îndepărtat cu o singură aşchiere. TNC generează un mesaj de eroare dacă decalarea laterală depăşeşte 80% din lăţimea de aşchiere efectivă (lăţimea de aşchiere efectivă = lăţimea de aşchiere–2*raza de aşchiere).

13.17 CANELAREA RADIALĂ EXTINSĂ (Ciclul 842, DIN/ISO: G842)

Parametrii ciclului

- **Operaţia de prelucrare** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare la dimensiunea de finisare
  3: Numai finisare la supradimensiune
- **Prescrierea de degajare** Q460: Rezervată, fără funcţie în prezent
- **Diametrul la pornirea conturului** Q491: Coordonata X a punctului de pornire al conturului (valoarea diametrului)
- **Pornirea conturului în Z** Q492: Coordonata Z a punctului de pornire al conturului
- **Diametrul la sfârşitul conturului** Q493: Coordonata X a punctului de sfârşit al conturului (valoarea diametrului)
- **Sfârşitul conturului în Z** Q494: Coordonata Z a punctului de sfârşit al conturului
- **Unghiul laturii** Q495: Unghiul dintre latura de la punctul de pornire al conturului şi perpendiculara pe axa rotativă



- **Tipul elementului de pornire** Q501: Definiţi tipul elementului la începutul conturului (suprafaţa circumferenţială):
  0: Niciun element suplimentar
  1: Elementul este un şanfren
  2: Elementul este o rază
- **Dimensiunea elementului de pornire** Q502: Dimensiunea elementului de pornire (secţiune teşită)
- **Raza muchiei conturului** Q500: Raza muchiei interioare a conturului. Dacă nu este specificată raza, este generată raza inserţiei de aşchiere.
- **Unghiul celei de-a doua laturi** Q496: Unghiul dintre latura de la punctul de sfârşit al conturului şi perpendiculara pe axa rotativă
- **Tipul elementului de capăt** Q503: Definiţi tipul elementului la capătul conturului:
  0: Niciun element suplimentar
  1: Elementul este un şanfren
  2: Elementul este o rază
- **Dimensiunea elementului de capăt** Q504: Dimensiunea elementului de capăt (secţiune teşită)
- **Viteza de avans pentru degroşare** Q478: Viteza de avans în timpul degroşării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, fără M136 în milimetri pe minut.
- **Supradimensionarea diametrului** Q483 (valoare incrementală): Supradimensionarea diametrului pentru conturul definit
- **Supradimensionarea în Z** Q484 (valoare incrementală): Supradimensionarea pentru conturul definit pe direcţie axială
- **Viteza de avans pentru finisare** Q505: Viteza de avans în timpul finisării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, iar fără M136 - în milimetri pe minut.
- **Adâncimea maximă de aşchiere** Q463: Avansul maxim (valoarea razei) pe direcţie radială. Pasul de avans este împărţit în mod egal pentru a evita aşchierile abrazive.
- **Direcţia de prelucrare** Q507: Direcţia de aşchiere
  0: bidirecţională (în ambele direcţii)
  1: unidirecţională (în direcţia conturului)
- **Lăţimea de decalare** Q508: Reducerea lungimii de aşchiere. După degroşarea de degajare, materialul rămas este îndepărtat cu o singură aşchiere. Dacă este necesar, TNC limitează lăţimea de decalare programată.
- **Compensarea adâncimii de strunjire** Q509: În funcţie de factori precum materialul piesei de prelucrat sau viteza de avans, vârful sculei este

Blocuri NC

```
11 CYCL DEF 842 RADIAL RECESSING
   EXTENDED
     Q215=+0    ;OPERAŢIE
                PRELUCRARE
     Q460=+2    ;DEGAJARE SIGURANŢĂ
     Q491=+75   ;DIAMETRU LA
                PORNIREA CONTURULUI
     Q492=-20   ;PORNIRE CONTUR ÎN Z
     Q493=+50   ;DIAMETRU
                LA SFÂRŞITUL
                CONTURULUI
     Q494=-50   ;SFÂRŞIT CONTUR ÎN Z
     Q495=+5    ;UNGHI LATURĂ
     Q501=+1    ;TIP ELEMENT PORNIRE
     Q502=+0.5  ;DIM. ELEMENT
                PORNIRE
     Q500=+1.5  ;RAZĂ MUCHIE CONTUR
     Q496=+5    ;UNGHI A 2-A LATURĂ
     Q503=+1    ;TIP ELEMENT DE
                CAPĂT
     Q504=+0.5  ;DIM. ELEMENT DE
                CAPĂT
     Q478=+0.3  ;VITEZĂ AVANS
                DEGROŞARE
     Q483=+0.4  ;SUPRADIMENSIONARE
                DIAMETRU
     Q484=+0.2  ;SUPRADIMENSIONARE
                ÎN Z
     Q505=+0.2  ;VITEZĂ AVANS
                FINISARE
     Q463=+2    ;ADÂNCIME MAX. DE
                AŞCHIERE
     Q507=+0    ;DIRECŢIE PRELUCRARE
     Q508=+0    ;LĂŢIME DECALARE
     Q509=+0    ;COMPENSARE
                ADÂNCIME
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

decalat în timpul unei operaţii de strunjire. Puteţi corecta eroarea de avans rezultată cu factorul de compensare a adâncimii de strunjire.

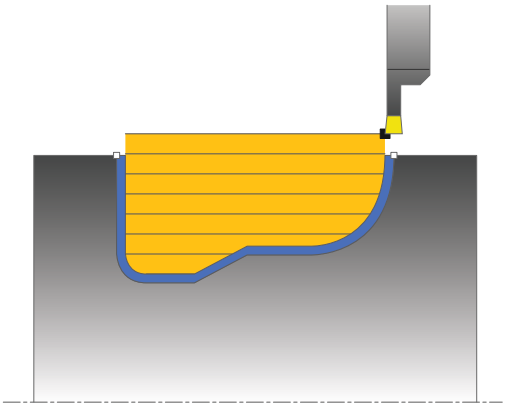
13.18 CANELAREA RADIALĂ A CONTURULUI (Ciclul 840, DIN/ISO: G840)

Aplicaţie

Acest ciclu vă permite să canelaţi canale de orice formă în unghi drept în direcţie longitudinală. Cu ajutorul strunjirii prin canelare, se prelucrează alternativ un avans transversal de canelare la adâncimea de pătrundere şi, apoi, un avans transversal de degroşare.

Puteţi utiliza ciclul pentru degroşare, finisare sau prelucrare completă. Strunjirea este executată paraxial cu degroşarea.

Ciclul poate fi utilizat pentru prelucrarea interioară şi exterioară. Dacă punctul de pornire al conturului este mai mare decât punctul de sfârşit al conturului, ciclul execută prelucrarea exterioară. Dacă punctul de pornire al conturului este mai mic decât punctul de sfârşit, ciclul execută prelucrarea interioară.



Rularea ciclului de degroşare

TNC utilizează poziţia sculei ca punct de pornire al ciclului când este apelat un ciclu. În cazul în care coordonata X a punctului de pornire este mai mică decât punctul de pornire al conturului, TNC poziţionează scula în coordonata X la punctul de pornire al conturului şi începe ciclul din această poziţie.

1 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid pe coordonata Z (prima poziţie de aşchiere).
2 TNC canelează până la prima adâncime de pătrundere.
3 TNC aşchiază suprafaţa dintre poziţia de pornire şi punctul de sfârşit în direcţie longitudinală, la viteza de avans definită **Q478**.
4 Dacă s-a specificat în ciclu o singură direcţie de prelucrare **Q507=1**, TNC retrage scula cu prescrierea de degajare, o poziţionează înapoi cu avans transversal rapid şi apropie din nou conturul cu viteza de avans definită. Cu direcţia de prelucrare **Q507=0**, avansul se realizează pe ambele laturi. .
5 Scula canelează până la următoarea adâncime de pătrundere.
6 TNC repetă acest proces (2 - 4) până când este atinsă adâncimea canalului.
7 TNC readuce scula la prescrierea de degajare şi efectuează un avans transversal de canelare pe ambii pereţi laterali.
8 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

13.18 CANELAREA RADIALĂ A CONTURULUI (Ciclul 840, DIN/ISO: G840)

Rularea ciclului de finisare

1 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid la prima latură a canalului.
2 TNC finisează pereţii laterali ai canalului la viteza de avans definită **Q505**.
3 TNC finisează baza canalului la viteza de avans definită.
4 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Luaţi în considerare la programare:

Limita de aşchiere defineşte porţiunea de contur care va fi prelucrată. Traseele de apropiere şi depărtare pot depăşi limitele de aşchiere.

Poziţia sculei dinaintea apelării ciclului influenţează executarea limitei de aşchiere. TNC 640 prelucrează zona din stânga sau din dreapta limitei de aşchiere, în funcţie de partea pe care se afla scula înainte de apelarea ciclului.

Programaţi un bloc de poziţionare la poziţia de pornire cu compensarea razei **R0** înainte de apelarea ciclului.

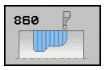
Poziţia sculei la apelarea ciclului defineşte dimensiunea zonei care urmează să fie prelucrată (punctul de pornire al ciclului).

Înainte de a apela ciclul, trebuie să programaţi ciclul **14 CONTUR** pentru a defini numărul subprogramului.

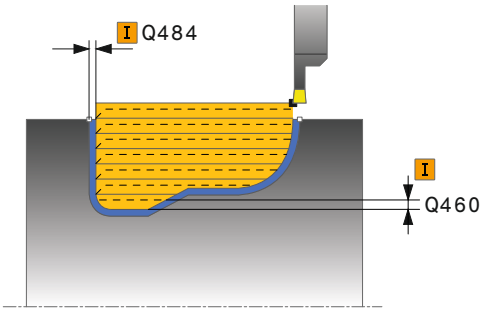
Când utilizaţi parametrii Q locali **QL** într-un subprogram de contur, trebuie, de asemenea, să îi asignaţi sau să îi calculaţi în subprogramul de contur.

După al doilea pas de avans, TNC reduce fiecare nou avans transversal de aşchiere cu 0,1 mm. Aceasta reduce presiunea asupra sculei. Dacă lăţimea de decalare **Q508** a fost introdusă în ciclu, TNC reduce avansul transversal de aşchiere cu această valoare. După degroşarea de degajare, materialul rămas este îndepărtat cu o singură aşchiere. TNC generează un mesaj de eroare dacă decalarea laterală depăşeşte 80% din lăţimea de aşchiere efectivă (lăţimea de aşchiere efectivă = lăţimea de aşchiere–2*raza de aşchiere).

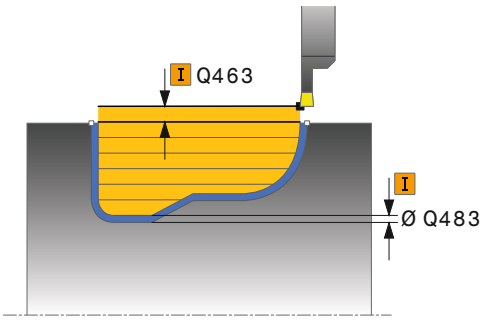
Parametrii ciclului



- **Operaţia de prelucrare** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare la dimensiunea de finisare
  3: Numai finisare la supradimensiune
- **Prescrierea de degajare** Q460: Rezervată, fără funcţie în prezent
- **Viteza de avans pentru degroşare** Q478: Viteza de avans în timpul degroşării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, fără M136 în milimetri pe minut.
- **Supradimensionarea diametrului** Q483 (valoare incrementală): Supradimensionarea diametrului pentru conturul definit
- **Supradimensionarea în Z** Q484 (valoare incrementală): Supradimensionarea pentru conturul definit pe direcţie axială



13.18 CANELAREA RADIALĂ A CONTURULUI (Ciclul 840, DIN/ISO: G840)



- **Viteza de avans pentru finisare** Q505: Viteza de avans în timpul finisării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, iar fără M136 - în milimetri pe minut.
- **Limita de aşchiere** Q479: Activarea limitei de aşchiere:
  0: Fără limită de aşchiere activă
  1: Cu limită de aşchiere (**Q480/Q482**)
- **Valoarea-limită pentru diametru** Q480: Valoarea X pentru limitarea conturului (valoarea diametrului)
- **Valoarea-limită Z** Q482: Valoarea Z pentru limitarea conturului
- **Adâncimea maximă de aşchiere** Q463: Avansul maxim (valoarea razei) pe direcţie radială. Pasul de avans este împărţit în mod egal pentru a evita aşchierile abrazive.
- **Direcţia de prelucrare** Q507: Direcţia de aşchiere
  0: bidirecţională (în ambele direcţii)
  1: unidirecţională (în direcţia conturului)
- **Lăţimea de decalare** Q508: Reducerea lungimii de aşchiere. După degroşarea de degajare, materialul rămas este îndepărtat cu o singură aşchiere. Dacă este necesar, TNC limitează lăţimea de decalare programată.
- **Compensarea adâncimii de strunjire** Q509: În funcţie de factori precum materialul piesei de prelucrat sau viteza de avans, vârful sculei este decalat în timpul unei operaţii de strunjire. Puteţi corecta eroarea de avans rezultată cu factorul de compensare a adâncimii de strunjire.
- **Contur invers** Q499: Direcţie de prelucrare:
  0: Prelucrare în direcţia conturului:
  1: Prelucrare în direcţie opusă conturului

Blocuri NC

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTUR
10 CYCL DEF 14.1 CONTUR ETICHETĂ2
11 CYCL DEF 840 STRUNJIRE
   CANELURĂ RAD
   Q215=+0     ;OPERAŢIE
               PRELUCRARE
   Q460=+2     ;DEGAJARE SIGURANŢĂ
   Q478=+0.3   ;VITEZĂ AVANS
               DEGROŞARE
   Q478=+0     ;VITEZĂ AVANS
               PĂTRUNDERE
   Q483=+0.4   ;SUPRADIMENSIONARE
               DIAMETRU
   Q484=+0.2   ;SUPRADIMENSIONARE
               ÎN Z
   Q505=+0.2   ;VITEZĂ AVANS
               FINISARE
   Q479=+0     ;LIMITĂ AŞCHIERE
   Q480=+0     ;VALOARE LIMITĂ
               PENTRU DIAMETRU
   Q482=+0     ;VALOARE LIMITĂ ÎN Z
   Q463=+2     ;ADÂNCIME MAX. DE
               AŞCHIERE
   Q507=+0     ;DIRECŢIE PRELUCRARE
   Q508=+0     ;LĂŢIME DECALARE
   Q509=+0     ;COMPENSARE
               ADÂNCIME
   Q499=+0     ;CONTUR INVERS
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z-10
17 L X+40 Z-15
18 RND R3
19 CR X+40 Z-35 R+30 DR+
18 RND R3
20 L X+60 Z-40
21 LBL 0
```

13.19 CANELAREA AXIALĂ SIMPLĂ (Ciclul 851, DIN/ISO: G851)

Aplicaţie

Acest ciclu vă permite să canelaţi canale în unghi drept în direcţie transversală. Cu ajutorul strunjirii prin canelare, se prelucrează alternativ un avans transversal de canelare la adâncimea de pătrundere şi, apoi, un avans transversal de degroşare. Astfel, procesul de prelucrare necesită un minim de deplasări de retragere şi de avans.

Puteţi utiliza ciclul pentru degroşare, finisare sau prelucrare completă. Strunjirea este executată paraxial cu degroşarea.

Ciclul poate fi utilizat pentru prelucrarea interioară şi exterioară. Dacă scula este în afara conturului care urmează să fie prelucrat când este apelat ciclul, ciclul execută prelucrarea exterioară. Dacă scula este în interiorul conturului care urmează să fie prelucrat, ciclul execută prelucrarea exterioară.

Rularea ciclului de degroşare

TNC utilizează poziţia sculei ca punct de pornire al ciclului când este apelat un ciclu. Ciclul procesează suprafaţa din punctul de pornire al ciclului până la punctul de sfârşit definit în ciclu.

1. Din punctul de pornire al ciclului, TNC canelează până la prima adâncime de pătrundere.
2. TNC aşchiază suprafaţa dintre poziţia de pornire şi punctul de sfârşit în direcţie transversală, la viteza de avans definită **Q478**.
3. Dacă s-a specificat în ciclu o singură direcţie de prelucrare **Q507=1**, TNC retrage scula cu prescrierea de degajare, o poziţionează înapoi cu avans transversal rapid şi apropie din nou conturul cu viteza de avans definită. Cu direcţia de prelucrare **Q507=0**, avansul se realizează pe ambele laturi.
4. Scula canelează până la următoarea adâncime de pătrundere.
5. TNC repetă acest proces (2 - 4) până când este atinsă adâncimea canalului.
6. TNC readuce scula la prescrierea de degajare şi efectuează un avans transversal de canelare pe ambii pereţi laterali.
7. TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Rularea ciclului de finisare

1 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid la prima latură a canalului.
2 TNC finisează peretele lateral al canalului la viteza de avans definită **Q505**.
3 TNC finisează baza canalului la viteza de avans definită.
4 TNC readuce scula cu avans transversal rapid.
5 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid la a doua latură a canalului.
6 TNC finisează peretele lateral al canalului la viteza de avans definită Q505.
7 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Luaţi în considerare la programare:

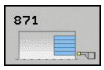
Programaţi un bloc de poziţionare la poziţia de pornire cu compensarea razei **R0** înainte de apelarea ciclului.

Poziţia sculei la apelarea ciclului defineşte dimensiunea zonei care urmează să fie prelucrată (punctul de pornire al ciclului).

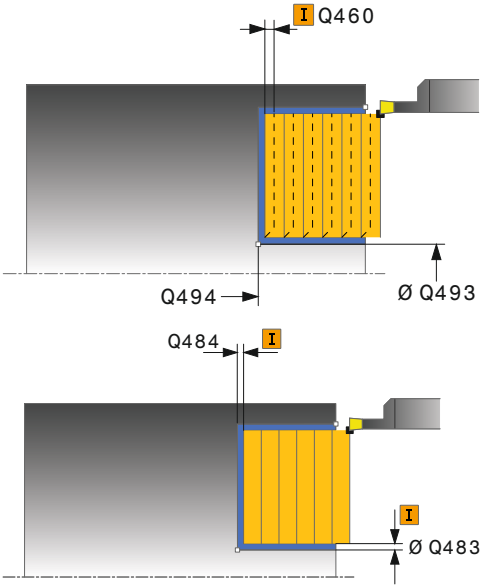
După al doilea pas de avans, TNC reduce fiecare nou avans transversal de aşchiere cu 0,1 mm. Aceasta reduce presiunea asupra sculei. Dacă lăţimea de decalare **Q508** a fost introdusă în ciclu, TNC reduce avansul transversal de aşchiere cu această valoare. După degroşarea de degajare, materialul rămas este îndepărtat cu o singură aşchiere. TNC generează un mesaj de eroare dacă decalarea laterală depăşeşte 80% din lăţimea de aşchiere efectivă (lăţimea de aşchiere efectivă = lăţimea de aşchiere–2*raza de aşchiere).

13.19 CANELAREA AXIALĂ SIMPLĂ (Ciclul 851, DIN/ISO: G851)

Parametrii ciclului



- **Operaţia de prelucrare** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare la dimensiunea de finisare
  3: Numai finisare la supradimensiune
- **Prescrierea de degajare** Q460: Rezervată, fără funcţie în prezent
- **Diametrul la sfârşitul conturului** Q493: Coordonata X a punctului de sfârşit al conturului (valoarea diametrului)
- **Sfârşitul conturului în Z** Q494: Coordonata Z a punctului de sfârşit al conturului
- **Viteza de avans pentru degroşare** Q478: Viteza de avans în timpul degroşării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, fără M136 în milimetri pe minut.
- **Supradimensionarea diametrului** Q483 (valoare incrementală): Supradimensionarea diametrului pentru conturul definit
- **Supradimensionarea în Z** Q484 (valoare incrementală): Supradimensionarea pentru conturul definit pe direcţie axială
- **Viteza de avans pentru finisare** Q505: Viteza de avans în timpul finisării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, iar fără M136 - în milimetri pe minut.
- **Adâncimea maximă de aşchiere** Q463: Avansul maxim (valoarea razei) pe direcţie radială. Pasul de avans este împărţit în mod egal pentru a evita aşchierile abrazive.
- **Direcţia de prelucrare** Q507: Direcţia de aşchiere
  0: bidirecţională (în ambele direcţii)
  1: unidirecţională (în direcţia conturului)
- **Lăţimea de decalare** Q508: Reducerea lungimii de aşchiere. După degroşarea de degajare, materialul rămas este îndepărtat cu o singură aşchiere. Dacă este necesar, TNC limitează lăţimea de decalare programată.
- **Compensarea adâncimii de strunjire** Q509: În funcţie de factori precum materialul piesei de prelucrat sau viteza de avans, vârful sculei este decalat în timpul unei operaţii de strunjire. Puteţi corecta eroarea de avans rezultată cu factorul de compensare a adâncimii de strunjire.

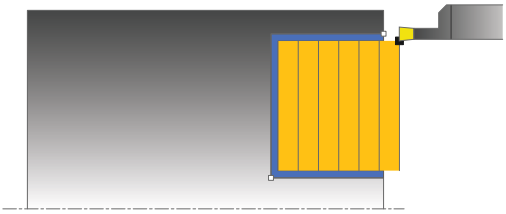


Blocuri NC

```
11 CYCL DEF 851 STRUNJIRE
   CANELURĂ SIMPLĂ AXIALĂ
   Q215=+0     ;OPERAŢIE
                PRELUCRARE
   Q460=+2     ;DEGAJARE SIGURANŢĂ
   Q493=+50    ;DIAMETRU
                LA SFÂRŞITUL
                CONTURULUI
   Q494=-10    ;SFÂRŞIT CONTUR ÎN Z
   Q478=+0.3   ;VITEZĂ AVANS
                DEGROŞARE
   Q483=+0.4   ;SUPRADIMENSIONARE
                DIAMETRU
   Q484=+0.2   ;SUPRADIMENSIONARE
                ÎN Z
   Q505=+0.2   ;VITEZĂ AVANS
                FINISARE
   Q463=+2     ;ADÂNCIME MAX. DE
                AŞCHIERE
   Q507=+0     ;DIRECŢIE PRELUCRARE
   Q508=+0     ;LĂŢIME DECALARE
   Q509=+0     ;COMPENSARE
                ADÂNCIME
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.20 CANELAREA AXIALĂ EXTINSĂ (Ciclul 852, DIN/ISO: G852)

Aplicaţie



Acest ciclu vă permite să canelaţi canale în unghi drept în direcţie transversală. Cu ajutorul strunjirii prin canelare, se prelucrează alternativ un avans transversal de canelare la adâncimea de pătrundere şi, apoi, un avans transversal de degroşare. Astfel, procesul de prelucrare necesită un minim de deplasări de retragere şi de avans. Domeniul de aplicare extins al funcţiei:

- Puteţi să introduceţi o teşire sau o rotunjire la începutul şi la sfârşitul conturului.
- În acest ciclu puteţi defini unghiurile pentru pereţii laterali ai canalului
- Puteţi să introduceţi raze în muchiile conturului

Puteţi utiliza ciclul pentru degroşare, finisare sau prelucrare completă. Strunjirea este executată paraxial cu degroşarea.

Ciclul poate fi utilizat pentru prelucrarea interioară şi exterioară. Dacă diametrul de pornire **Q491** este mai mare decât diametrul final **Q493**, ciclul execută prelucrarea exterioară. Dacă diametrul de pornire Q491 este mai mic decât diametrul final Q493, ciclul execută prelucrarea interioară.

Rularea ciclului de degroşare

TNC utilizează poziţia sculei ca punct de pornire al ciclului când este apelat un ciclu. În cazul în care coordonata Z a punctului de pornire este mai mică decât **Q492 ÎNCEPUT CONTUR ÎN Z**, TNC poziţionează scula pe coordonata Z la **Q492** şi începe ciclul din această poziţie.

1. Din punctul de pornire al ciclului, TNC canelează până la prima adâncime de pătrundere.
2. TNC aşchiază suprafaţa dintre poziţia de pornire şi punctul de sfârşit în direcţie transversală, la viteza de avans definită **Q478**.
3. Dacă s-a specificat în ciclu o singură direcţie de prelucrare **Q507=1**, TNC retrage scula cu prescrierea de degajare, o poziţionează înapoi cu avans transversal rapid şi apropie din nou conturul cu viteza de avans definită. Cu direcţia de prelucrare **Q507=0**, avansul se realizează pe ambele laturi.
4. Scula canelează până la următoarea adâncime de pătrundere.
5. TNC repetă acest proces (2 - 4) până când este atinsă adâncimea canalului.
6. TNC readuce scula la prescrierea de degajare şi efectuează un avans transversal de canelare pe ambii pereţi laterali.
7. TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

13.20 CANELAREA AXIALĂ EXTINSĂ (Ciclul 852, DIN/ISO: G852)

Rularea ciclului de finisare

TNC utilizează poziţia sculei ca punct de pornire al ciclului când este apelat un ciclu. În cazul în care coordonata Z a punctului de pornire este mai mică decât **Q492 ÎNCEPUT CONTUR ÎN Z**, TNC poziţionează scula pe coordonata Z la **Q492** şi începe ciclul din această poziţie.

1 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid la prima latură a canalului.
2 TNC finisează peretele lateral al canalului la viteza de avans definită **Q505**.
3 TNC finisează baza canalului la viteza de avans definită. Dacă s-a specificat o rază pentru muchiile conturului **Q500**, TNC finisează canalul complet cu o singură trecere.
4 TNC readuce scula cu avans transversal rapid.
5 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid la a doua latură a canalului.
6 TNC finisează peretele lateral al canalului la viteza de avans definită **Q505**.
7 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Luaţi în considerare la programare:

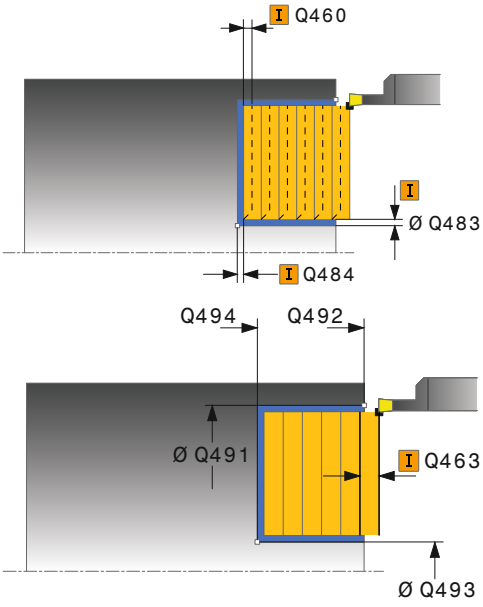
Programaţi un bloc de poziţionare la poziţia de pornire cu compensarea razei **R0** înainte de apelarea ciclului.

Poziţia sculei la apelarea ciclului defineşte dimensiunea zonei care urmează să fie prelucrată (punctul de pornire al ciclului).

După al doilea pas de avans, TNC reduce fiecare nou avans transversal de aşchiere cu 0,1 mm. Aceasta reduce presiunea asupra sculei. Dacă lăţimea de decalare **Q508** a fost introdusă în ciclu, TNC reduce avansul transversal de aşchiere cu această valoare. După degroşarea de degajare, materialul rămas este îndepărtat cu o singură aşchiere. TNC generează un mesaj de eroare dacă decalarea laterală depăşeşte 80% din lăţimea de aşchiere efectivă (lăţimea de aşchiere efectivă = lăţimea de aşchiere–2*raza de aşchiere).

Parametrii ciclului

- **Operaţia de prelucrare** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare la dimensiunea de finisare
  3: Numai finisare la supradimensiune
- **Prescrierea de degajare** Q460: Rezervată, fără funcţie în prezent
- **Diametrul la pornirea conturului** Q491: Coordonata X a punctului de pornire al conturului (valoarea diametrului)
- **Pornirea conturului în Z** Q492: Coordonata Z a punctului de pornire al conturului
- **Diametrul la sfârşitul conturului** Q493: Coordonata X a punctului de sfârşit al conturului (valoarea diametrului)
- **Sfârşitul conturului în Z** Q494: Coordonata Z a punctului de sfârşit al conturului
- **Unghiul laturii** Q495: Unghiul dintre latura de la punctul de pornire al conturului şi linia paralelă cu axa rotativă



13.20 CANELAREA AXIALĂ EXTINSĂ (Ciclul 852, DIN/ISO: G852)

- **Tipul elementului de pornire** Q501: Definiţi tipul elementului la începutul conturului (suprafaţa circumferenţială):
  0: Niciun element suplimentar
  1: Elementul este un şanfren
  2: Elementul este o rază
- **Dimensiunea elementului de pornire** Q502: Dimensiunea elementului de pornire (secţiune teşită)
- **Raza muchiei conturului** Q500: Raza muchiei interioare a conturului. Dacă nu este specificată raza, este generată raza inserţiei de aşchiere.
- **Unghiul celei de-a doua laturi** Q496: Unghiul dintre latura de la punctul de sfârşit al conturului şi linia paralelă cu axa rotativă
- **Tipul elementului de capăt** Q503: Definiţi tipul elementului la capătul conturului:
  0: Niciun element suplimentar
  1: Elementul este un şanfren
  2: Elementul este o rază
- **Dimensiunea elementului de capăt** Q504: Dimensiunea elementului de capăt (secţiune teşită)
- **Viteza de avans pentru degroşare** Q478: Viteza de avans în timpul degroşării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, fără M136 în milimetri pe minut.
- **Supradimensionarea diametrului** Q483 (valoare incrementală): Supradimensionarea diametrului pentru conturul definit
- **Supradimensionarea în Z** Q484 (valoare incrementală): Supradimensionarea pentru conturul definit pe direcţie axială
- **Viteza de avans pentru finisare** Q505: Viteza de avans în timpul finisării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, iar fără M136 - în milimetri pe minut.

Blocuri NC

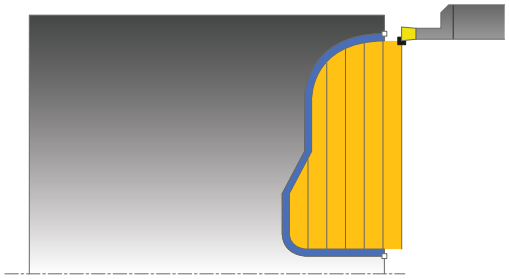
```
11 CYCL DEF 852 STRUNJIRE
    CANELURĂ AXIAL EXTINS
    Q215=+0     ;OPERAŢIE
                PRELUCRARE
    Q460=+2     ;DEGAJARE SIGURANŢĂ
    Q491=+75    ;DIAMETRU LA
                PORNIREA CONTURULUI
    Q492=-20    ;PORNIRE CONTUR ÎN Z
    Q493=+50    ;DIAMETRU
                LA SFÂRŞITUL
                CONTURULUI
    Q494=-50    ;SFÂRŞIT CONTUR ÎN Z
    Q495=+5     ;UNGHI LATURĂ
    Q501=+1     ;TIP ELEMENT PORNIRE
    Q502=+0.5   ;DIM. ELEMENT
                PORNIRE
    Q500=+1.5   ;RAZĂ MUCHIE CONTUR
    Q496=+5     ;UNGHI A 2-A LATURĂ
    Q503=+1     ;TIP ELEMENT DE
                CAPĂT
    Q504=+0.5   ;DIM. ELEMENT DE
                CAPĂT
    Q478=+0.3   ;VITEZĂ AVANS
                DEGROŞARE
    Q483=+0.4   ;SUPRADIMENSIONARE
                DIAMETRU
    Q484=+0.2   ;SUPRADIMENSIONARE
                ÎN Z
    Q505=+0.2   ;VITEZĂ AVANS
                FINISARE
    Q463=+2     ;ADÂNCIME MAX. DE
                AŞCHIERE
    Q507=+0     ;DIRECŢIE PRELUCRARE
    Q508=+0     ;LĂŢIME DECALARE
```

- **Adâncimea maximă de aşchiere** Q463: Avansul maxim (valoarea razei) pe direcţie radială. Pasul de avans este împărţit în mod egal pentru a evita aşchierile abrazive.
- **Direcţia de prelucrare** Q507: Direcţia de aşchiere
  0: bidirecţională (în ambele direcţii)
  1: unidirecţională (în direcţia conturului)
- **Lăţimea de decalare** Q508: Reducerea lungimii de aşchiere. După degroşarea de degajare, materialul rămas este îndepărtat cu o singură aşchiere. Dacă este necesar, TNC limitează lăţimea de decalare programată.
- **Compensarea adâncimii de strunjire** Q509:
  În funcţie de factori precum materialul piesei de prelucrat sau viteza de avans, vârful sculei este decalat în timpul unei operaţii de strunjire. Puteţi corecta eroarea de avans rezultată cu factorul de compensare a adâncimii de strunjire.

```
Q509=+0    ;COMPENSARE
           ADÂNCIME
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.21 CANELAREA AXIALĂ (Ciclul 850, DIN/ISO: G850)

Aplicaţie



Acest ciclu vă permite să canelaţi canale de orice formă în unghi drept în direcţie longitudinală. Cu ajutorul strunjirii prin canelare, se prelucrează alternativ un avans transversal de canelare la adâncimea de pătrundere şi, apoi, un avans transversal de degroşare.

Puteţi utiliza ciclul pentru degroşare, finisare sau prelucrare completă. Strunjirea este executată paraxial cu degroşarea.

Ciclul poate fi utilizat pentru prelucrarea interioară şi exterioară. Dacă punctul de pornire al conturului este mai mare decât punctul de sfârşit al conturului, ciclul execută prelucrarea exterioară. Dacă punctul de pornire al conturului este mai mic decât punctul de sfârşit, ciclul execută prelucrarea interioară.

Rularea ciclului de degroşare

TNC utilizează poziţia sculei ca punct de pornire al ciclului când este apelat un ciclu. În cazul în care coordonata Z a punctului de pornire este mai mică decât punctul de pornire al conturului, TNC poziţionează scula în coordonata Z la punctul de pornire al conturului şi începe ciclul din această poziţie.

1 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid pe coordonata X (prima poziţie de aşchiere).
2 TNC canelează până la prima adâncime de pătrundere.
3 TNC aşchiază suprafaţa dintre poziţia de pornire şi punctul de sfârşit în direcţie transversală, la viteza de avans definită **Q478**.
4 Dacă s-a specificat în ciclu o singură direcţie de prelucrare **Q507=1**, TNC retrage scula cu prescrierea de degajare, o poziţionează înapoi cu avans transversal rapid şi apropie din nou conturul cu viteza de avans definită. Cu direcţia de prelucrare **Q507=0**, avansul se realizează pe ambele laturi. .
5 Scula canelează până la următoarea adâncime de pătrundere.
6 TNC repetă acest proces (2 - 4) până când este atinsă adâncimea canalului.
7 TNC readuce scula la prescrierea de degajare şi efectuează un avans transversal de canelare pe ambii pereţi laterali.
8 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Rularea ciclului de finisare

TNC utilizează poziţia sculei ca punct de pornire al ciclului când este apelat un ciclu.

1 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid la prima latură a canalului.
2 TNC finisează pereţii laterali ai canalului la viteza de avans definită **Q505**.
3 TNC finisează baza canalului la viteza de avans definită.
4 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Luaţi în considerare la programare:

Programaţi un bloc de poziţionare la poziţia de pornire cu compensarea razei **R0** înainte de apelarea ciclului.

Poziţia sculei la apelarea ciclului defineşte dimensiunea zonei care urmează să fie prelucrată (punctul de pornire al ciclului).

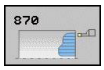
Înainte de a apela ciclul, trebuie să programaţi ciclul **14 CONTUR** pentru a defini numărul subprogramului.

Când utilizaţi parametrii Q locali **QL** într-un subprogram de contur, trebuie, de asemenea, să îi asignaţi sau să îi calculaţi în subprogramul de contur.

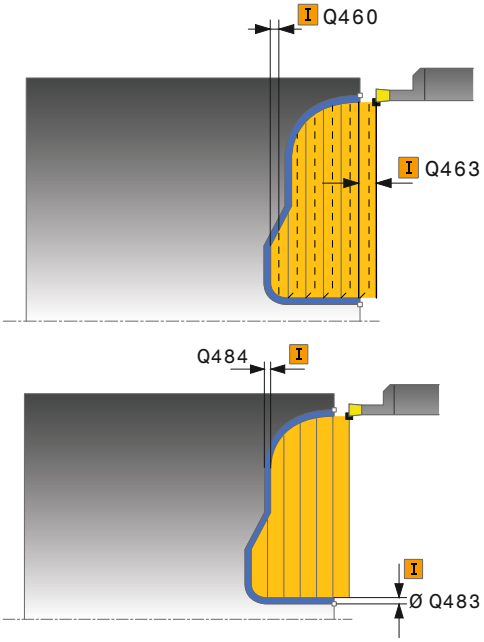
După al doilea pas de avans, TNC reduce fiecare nou avans transversal de aşchiere cu 0,1 mm. Aceasta reduce presiunea asupra sculei. Dacă lăţimea de decalare **Q508** a fost introdusă în ciclu, TNC reduce avansul transversal de aşchiere cu această valoare. După degroşarea de degajare, materialul rămas este îndepărtat cu o singură aşchiere. TNC generează un mesaj de eroare dacă decalarea laterală depăşeşte 80% din lăţimea de aşchiere efectivă (lăţimea de aşchiere efectivă = lăţimea de aşchiere–2*raza de aşchiere).

13.21 CANELAREA AXIALĂ (Ciclul 850, DIN/ISO: G850)

Parametrii ciclului



- **Operaţia de prelucrare** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare la dimensiunea de finisare
  3: Numai finisare la supradimensiune
- **Prescrierea de degajare** Q460: Rezervată, fără funcţie în prezent
- **Viteza de avans pentru degroşare** Q478: Viteza de avans în timpul degroşării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, fără M136 în milimetri pe minut.
- **Supradimensionarea diametrului** Q483 (valoare incrementală): Supradimensionarea diametrului pentru conturul definit
- **Supradimensionarea în Z** Q484 (valoare incrementală): Supradimensionarea pentru conturul definit pe direcţie axială



- **Viteza de avans pentru finisare** Q505: Viteza de avans în timpul finisării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, iar fără M136 - în milimetri pe minut.
- **Limita de aşchiere** Q479: Activarea limitei de aşchiere:
  0: Fără limită de aşchiere activă
  1: Cu limită de aşchiere (**Q480/Q482**)
- **Valoarea-limită pentru diametru** Q480: Valoarea X pentru limitarea conturului (valoarea diametrului)
- **Valoarea-limită Z** Q482: Valoarea Z pentru limitarea conturului
- **Adâncimea maximă de aşchiere** Q463: Avansul maxim (valoarea razei) pe direcţie radială. Pasul de avans este împărţit în mod egal pentru a evita aşchierile abrazive.
- **Direcţia de prelucrare** Q507: Direcţia de aşchiere
  0: bidirecţională (în ambele direcţii)
  1: unidirecţională (în direcţia conturului)
- **Lăţimea de decalare** Q508: Reducerea lungimii de aşchiere. După degroşarea de degajare, materialul rămas este îndepărtat cu o singură aşchiere. Dacă este necesar, TNC limitează lăţimea de decalare programată.
- **Compensarea adâncimii de strunjire** Q509: În funcţie de factori precum materialul piesei de prelucrat sau viteza de avans, vârful sculei este decalat în timpul unei operaţii de strunjire. Puteţi corecta eroarea de avans rezultată cu factorul de compensare a adâncimii de strunjire.
- **Contur invers** Q499: Direcţie de prelucrare:
  0: Prelucrare în direcţia conturului:
  1: Prelucrare în direcţie opusă conturului

Blocuri NC

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTUR
10 CYCL DEF 14.1 CONTUR ETICHETĂ2
11 CYCL DEF 850 STRUNJIRE
   CANELURĂ AXIAL
   Q215=+0    ;OPERAŢIE
              PRELUCRARE
   Q460=+2    ;DEGAJARE SIGURANŢĂ
   Q478=+0.3  ;VITEZĂ AVANS
              DEGROŞARE
   Q483=+0.4  ;SUPRADIMENSIONARE
              DIAMETRU
   Q484=+0.2  ;SUPRADIMENSIONARE
              ÎN Z
   Q505=+0.2  ;VITEZĂ AVANS
              FINISARE
   Q479=+0    ;LIMITĂ AŞCHIERE
   Q480=+0    ;VALOARE LIMITĂ
              PENTRU DIAMETRU
   Q482=+0    ;VALOARE LIMITĂ ÎN Z
   Q463=+2    ;ADÂNCIME MAX. DE
              AŞCHIERE
   Q507=+0    ;DIRECŢIE PRELUCRARE
   Q508=+0    ;LĂŢIME DECALARE
   Q509=+0    ;COMPENSARE
              ADÂNCIME
   Q499=+0    ;CONTUR INVERS
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-15
20 L Z+0
21 LBL 0
```

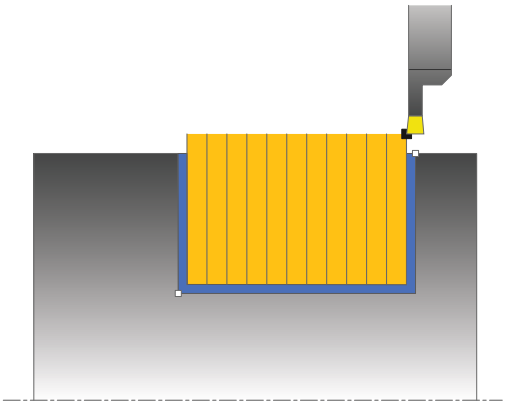
13.22 CANELAREA RADIALĂ (Ciclul 861, DIN/ISO: G861)

Aplicaţie

Acest ciclu vă permite să aşchiaţi radial canale în unghi drept.

Puteţi utiliza ciclul pentru degroşare, finisare sau prelucrare completă. Strunjirea este executată paraxial cu degroşarea.

Ciclul poate fi utilizat pentru prelucrarea interioară şi exterioară. Dacă scula este în afara conturului care urmează să fie prelucrat când este apelat ciclul, ciclul execută prelucrarea exterioară. Dacă scula este în interiorul conturului care urmează să fie prelucrat, ciclul execută prelucrarea exterioară.



Rularea ciclului de degroşare

Ciclul procesează numai suprafaţa din punctul de pornire al ciclului până la punctul de sfârşit definit în ciclu.

1 TNC execută o deplasare la pas de avans paraxial cu avans transversal rapid (pas de avans lateral = 0,8 lăţimea aşchierii).
2 TNC aşchiază suprafaţa dintre poziţia de pornire şi punctul de sfârşit în direcţie axială, la viteza de avans definită **Q478**.
3 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la începutul aşchierii.
4 TNC repetă acest proces (1 - 3) până când este atinsă lăţimea canalului.
5 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Rularea ciclului de finisare

1 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid la prima latură a canalului.
2 TNC finisează peretele lateral al canalului la viteza de avans definită **Q505**.
3 TNC finisează jumătate din lăţimea canalului la viteza de avans definită.
4 TNC readuce scula cu avans transversal rapid.
5 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid la a doua latură a canalului.
6 TNC finisează peretele lateral al canalului la viteza de avans definită **Q505**.
7 TNC finisează jumătate din lăţimea canalului la viteza de avans definită.
8 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

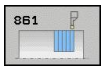
Luaţi în considerare la programare:

Programaţi un bloc de poziţionare la poziţia de pornire cu compensarea razei **R0** înainte de apelarea ciclului.

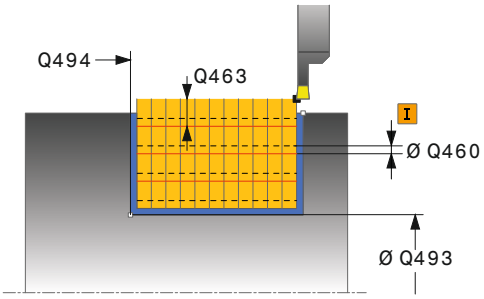
Poziţia sculei la apelarea ciclului defineşte dimensiunea zonei care urmează să fie prelucrată (punctul de pornire al ciclului).

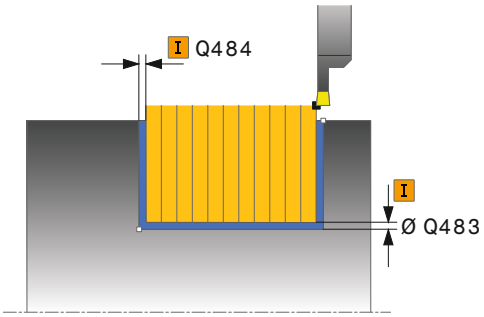
13.22 CANELAREA RADIALĂ (Ciclul 861, DIN/ISO: G861)

Parametrii ciclului



- **Operaţia de prelucrare** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare la dimensiunea de finisare
  3: Numai finisare la supradimensiune
- **Prescrierea de degajare** Q460: Rezervată, fără funcţie în prezent
- **Diametrul la sfârşitul conturului** Q493: Coordonata X a punctului de sfârşit al conturului (valoarea diametrului)
- **Sfârşitul conturului în Z** Q494: Coordonata Z a punctului de sfârşit al conturului
- **Viteza de avans pentru degroşare** Q478: Viteza de avans în timpul degroşării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, fără M136 în milimetri pe minut.
- **Supradimensionarea diametrului** Q483 (valoare incrementală): Supradimensionarea diametrului pentru conturul definit
- **Supradimensionarea în Z** Q484 (valoare incrementală): Supradimensionarea pentru conturul definit pe direcţie axială
- **Viteza de avans pentru finisare** Q505: Viteza de avans în timpul finisării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, iar fără M136 - în milimetri pe minut.
- **Limita la adâncime** Q463: Adâncime max. de canelare per aşchiere





Blocuri NC

11 CYCL DEF 861 CANELARE RADIALĂ	
Q215=+0	;OPERAŢIE PRELUCRARE
Q460=+2	;DEGAJARE SIGURANŢĂ
Q493=+50	;DIAMETRU LA SFÂRŞITUL CONTURULUI
Q494=-50	;SFÂRŞIT CONTUR ÎN Z
Q478=+0.3	;VITEZĂ AVANS DEGROŞARE
Q483=+0.4	;SUPRADIMENSIONARE DIAMETRU
Q484=+0.2	;SUPRADIMENSIONARE ÎN Z
Q505=+0.2	;VITEZĂ AVANS FINISARE
Q463=+0	;LIMITĂ LA ADÂNCIME
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.23 CANELAREA RADIALĂ EXTINSĂ (Ciclul 862, DIN/ISO: G862)

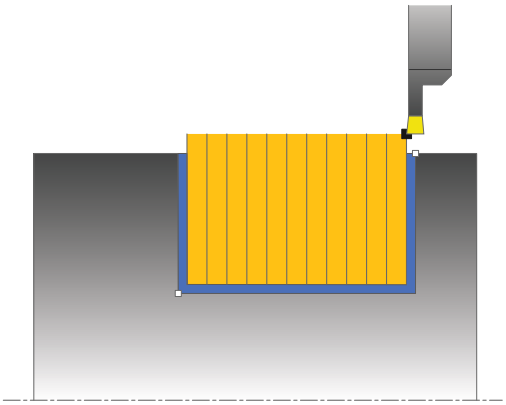
Aplicaţie

Acest ciclu vă permite să aşchiaţi radial canale. Domeniul de aplicare extins al funcţiei:

- Puteţi să introduceţi o teşire sau o rotunjire la începutul şi la sfârşitul conturului.
- În acest ciclu puteţi defini unghiurile pentru pereţii laterali ai canalului
- Puteţi să introduceţi raze în muchiile conturului

Puteţi utiliza ciclul pentru degroşare, finisare sau prelucrare completă. Strunjirea este executată paraxial cu degroşarea.

Ciclul poate fi utilizat pentru prelucrarea interioară şi exterioară. Dacă diametrul de pornire **Q491** este mai mare decât diametrul final **Q493**, ciclul execută prelucrarea exterioară. Dacă diametrul de pornire **Q491** este mai mic decât diametrul final **Q493**, ciclul execută prelucrarea interioară.



Rularea ciclului de degroşare

1. TNC execută o deplasare la pas de avans paraxial cu avans transversal rapid (pas de avans lateral = 0,8 lăţimea aşchierii).
2. TNC aşchiază suprafaţa dintre poziţia de pornire şi punctul de sfârşit în direcţie axială, la viteza de avans definită **Q478**.
3. TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la începutul aşchierii.
4. TNC repetă acest proces (1 - 3) până când este atinsă lăţimea canalului.
5. TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

13.23 CANELAREA RADIALĂ EXTINSĂ (Ciclul 862, DIN/ISO: G862)

Rularea ciclului de finisare

1 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid la prima latură a canalului.
2 TNC finisează peretele lateral al canalului la viteza de avans definită **Q505**.
3 TNC finisează jumătate din lăţimea canalului la viteza de avans definită.
4 TNC readuce scula cu avans transversal rapid.
5 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid la a doua latură a canalului.
6 TNC finisează peretele lateral al canalului la viteza de avans definită **Q505**.
7 TNC finisează jumătate din lăţimea canalului la viteza de avans definită.
8 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

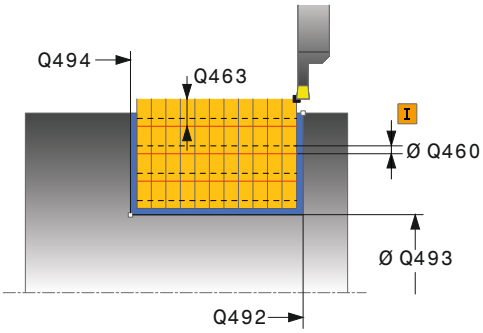
Luaţi în considerare la programare:

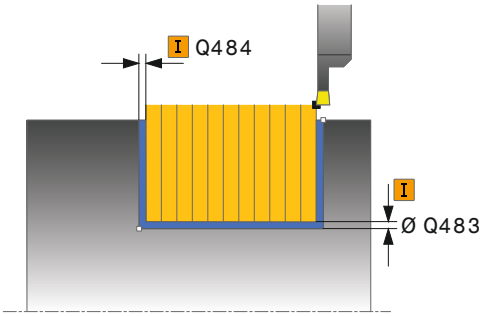
Programaţi un bloc de poziţionare la poziţia de pornire cu compensarea razei **R0** înainte de apelarea ciclului.

Poziţia sculei la apelarea ciclului defineşte dimensiunea zonei care urmează să fie prelucrată (punctul de pornire al ciclului).

Parametrii ciclului

- **Operaţia de prelucrare** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare la dimensiunea de finisare
  3: Numai finisare la supradimensiune
- **Prescrierea de degajare** Q460: Rezervată, fără funcţie în prezent
- **Diametrul la pornirea conturului** Q491: Coordonata X a punctului de pornire al conturului (valoarea diametrului)
- **Pornirea conturului în Z** Q492: Coordonata Z a punctului de pornire al conturului
- **Diametrul la sfârşitul conturului** Q493: Coordonata X a punctului de sfârşit al conturului (valoarea diametrului)
- **Sfârşitul conturului în Z** Q494: Coordonata Z a punctului de sfârşit al conturului
- **Unghiul laturii** Q495: Unghiul dintre latura de la punctul de pornire al conturului şi perpendiculara pe axa rotativă





13.23 CANELAREA RADIALĂ EXTINSĂ (Ciclul 862, DIN/ISO: G862)

- **Tipul elementului de pornire** Q501: Definiţi tipul elementului la începutul conturului (suprafaţa circumferenţială):
  0: Niciun element suplimentar
  1: Elementul este un şanfren
  2: Elementul este o rază
- **Dimensiunea elementului de pornire** Q502: Dimensiunea elementului de pornire (secţiune teşită)
- **Raza muchiei conturului** Q500: Raza muchiei interioare a conturului. Dacă nu este specificată raza, este generată raza inserţiei de aşchiere.
- **Unghiul celei de-a doua laturi** Q496: Unghiul dintre latura de la punctul de sfârşit al conturului şi perpendiculara pe axa rotativă
- **Tipul elementului de capăt** Q503: Definiţi tipul elementului la capătul conturului:
  0: Niciun element suplimentar
  1: Elementul este un şanfren
  2: Elementul este o rază
- **Dimensiunea elementului de capăt** Q504: Dimensiunea elementului de capăt (secţiune teşită)
- **Viteza de avans pentru degroşare** Q478: Viteza de avans în timpul degroşării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, fără M136 în milimetri pe minut.
- **Supradimensionarea diametrului** Q483 (valoare incrementală): Supradimensionarea diametrului pentru conturul definit
- **Supradimensionarea în Z** Q484 (valoare incrementală): Supradimensionarea pentru conturul definit pe direcţie axială
- **Viteza de avans pentru finisare** Q505: Viteza de avans în timpul finisării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, iar fără M136 - în milimetri pe minut.
- **Limita la adâncime** Q463: Adâncime max. de canelare per aşchiere

Blocuri NC

```
11 CYCL DEF 862 RADIAL RECESSING
   EXTENDED
   Q215=+0     ;OPERAŢIE
                PRELUCRARE
   Q460=+2     ;DEGAJARE SIGURANŢĂ
   Q491=+75    ;DIAMETRU LA
                PORNIREA CONTURULUI
   Q492=-20    ;PORNIRE CONTUR ÎN Z
   Q493=+50    ;DIAMETRU
                LA SFÂRŞITUL
                CONTURULUI
   Q494=-50    ;SFÂRŞIT CONTUR ÎN Z
   Q495=+5     ;UNGHI LATURĂ
   Q501=+1     ;TIP ELEMENT PORNIRE
   Q502=+0.5   ;DIM. ELEMENT
                PORNIRE
   Q500=+1.5   ;RAZĂ MUCHIE CONTUR
   Q496=+5     ;UNGHI A 2-A LATURĂ
   Q503=+1     ;TIP ELEMENT DE
                CAPĂT
   Q504=+0.5   ;DIM. ELEMENT DE
                CAPĂT
   Q478=+0.3   ;VITEZĂ AVANS
                DEGROŞARE
   Q483=+0.4   ;SUPRADIMENSIONARE
                DIAMETRU
   Q484=+0.2   ;SUPRADIMENSIONARE
                ÎN Z
   Q505=+0.2   ;VITEZĂ AVANS
                FINISARE
   Q463=+0     ;LIMITĂ LA ADÂNCIME
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

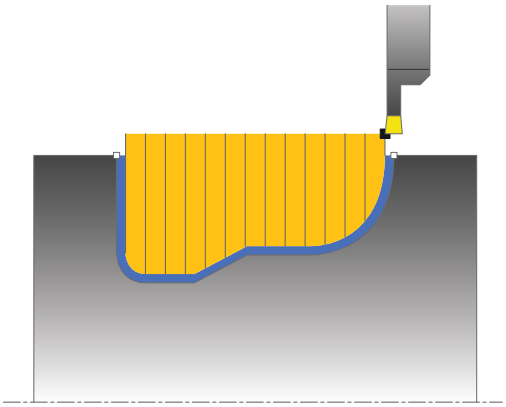
13.24 CANELAREA RADIALĂ A CONTURULUI (Ciclul 860, DIN/ISO: G860)

Aplicaţie

Acest ciclu vă permite să aşchiaţi radial canale cu orice formă.

Puteţi utiliza ciclul pentru degroşare, finisare sau prelucrare completă. Strunjirea este executată paraxial cu degroşarea.

Ciclul poate fi utilizat pentru prelucrarea interioară şi exterioară. Dacă punctul de pornire al conturului este mai mare decât punctul de sfârşit al conturului, ciclul execută prelucrarea exterioară. Dacă punctul de pornire al conturului este mai mic decât punctul de sfârşit, ciclul execută prelucrarea interioară.



Rularea ciclului de degroşare

1 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid pe coordonata Z (prima poziţie de aşchiere).
2 TNC execută o deplasare la pas de avans paraxial cu avans transversal rapid (pas de avans lateral = 0,8 lăţimea aşchierii).
3 TNC aşchiază suprafaţa dintre poziţia de pornire şi punctul de sfârşit în direcţie radială, la viteza de avans definită **Q478**.
4 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la începutul aşchierii.
5 TNC repetă acest proces (2 - 4) până când este finalizată forma canalului.
6 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

13.24 CANELAREA RADIALĂ A CONTURULUI (Ciclul 860, DIN/ISO: G860)

Rularea ciclului de finisare

1 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid la prima latură a canalului.
2 TNC finisează peretele lateral al canalului la viteza de avans definită **Q505**.
3 TNC finisează o jumătate a canalului la viteza de avans definită.
4 TNC readuce scula cu avans transversal rapid.
5 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid la a doua latură a canalului.
6 TNC finisează peretele lateral al canalului la viteza de avans definită **Q505**.
7 TNC finisează cealaltă jumătate a canalului la viteza de avans definită.
8 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Luaţi în considerare la programare:

Limita de aşchiere defineşte porţiunea de contur care va fi prelucrată. Traseele de apropiere şi depărtare pot depăşi limitele de aşchiere.

Poziţia sculei dinaintea apelării ciclului influenţează executarea limitei de aşchiere. TNC 640 prelucrează zona din stânga sau din dreapta limitei de aşchiere, în funcţie de partea pe care se afla scula înainte de apelarea ciclului.

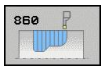
Programaţi un bloc de poziţionare la poziţia de pornire cu compensarea razei **R0** înainte de apelarea ciclului.

Poziţia sculei la apelarea ciclului defineşte dimensiunea zonei care urmează să fie prelucrată (punctul de pornire al ciclului).

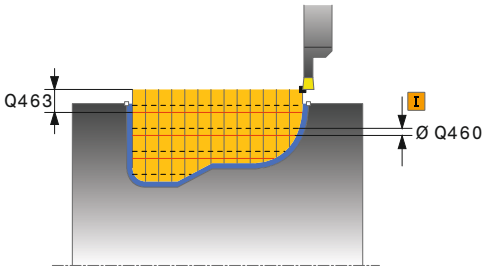
Înainte de a apela ciclul, trebuie să programaţi ciclul **14 CONTUR** pentru a defini numărul subprogramului.

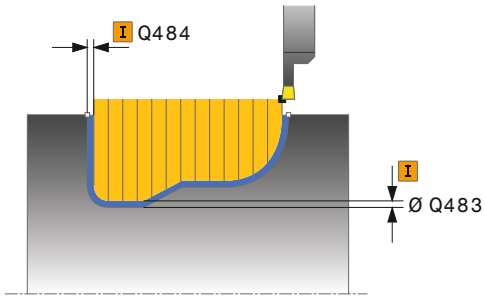
Când utilizaţi parametrii Q locali **QL** într-un subprogram de contur, trebuie, de asemenea, să îi asignaţi sau să îi calculaţi în subprogramul de contur.

Parametrii ciclului



- **Operaţia de prelucrare** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare la dimensiunea de finisare
  3: Numai finisare la supradimensiune
- **Prescrierea de degajare** Q460: Rezervată, fără funcţie în prezent
- **Viteza de avans pentru degroşare** Q478: Viteza de avans în timpul degroşării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, fără M136 în milimetri pe minut.
- **Supradimensionarea diametrului** Q483 (valoare incrementală): Supradimensionarea diametrului pentru conturul definit
- **Supradimensionarea în Z** Q484 (valoare incrementală): Supradimensionarea pentru conturul definit pe direcţie axială





13.24 CANELAREA RADIALĂ A CONTURULUI (Ciclul 860, DIN/ISO: G860)

- **Viteza de avans pentru finisare** Q505: Viteza de avans în timpul finisării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, iar fără M136 - în milimetri pe minut.
- **Limita de aşchiere** Q479: Activarea limitei de aşchiere:
  0: Fără limită de aşchiere activă
  1: Cu limită de aşchiere (**Q480/Q482**)
- **Valoarea-limită pentru diametru** Q480: Valoarea X pentru limitarea conturului (valoarea diametrului)
- **Valoarea-limită Z** Q482: Valoarea Z pentru limitarea conturului
- **Limita la adâncime** Q463: Adâncime max. de canelare per aşchiere

Blocuri NC

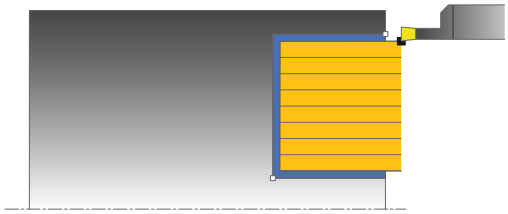
```
9 CYCL DEF 14.0 CONTUR
10 CYCL DEF 14.1 CONTUR ETICHETĂ2
11 CYCL DEF 860 CONTUR CANELARE RADIAL
    Q215=+0    ;OPERAŢIE PRELUCRARE
    Q460=+2    ;DEGAJARE SIGURANŢĂ
    Q478=+0.3  ;VITEZĂ AVANS DEGROŞARE
    Q483=+0.4  ;SUPRADIMENSIONARE DIAMETRU
    Q484=+0.2  ;SUPRADIMENSIONARE ÎN Z
    Q505=+0.2  ;VITEZĂ AVANS FINISARE
    Q479=+0    ;LIMITĂ AŞCHIERE
    Q480=+0    ;VALOARE LIMITĂ PENTRU DIAMETRU
    Q482=+0    ;VALOARE LIMITĂ ÎN Z
    Q463=+0    ;LIMITĂ LA ADÂNCIME
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z-20
17 L X+45
18 RND R2
19 L X+40 Z-25
20 L Z+0
21 LBL 0
```

13.25 CANELAREA AXIALĂ (Ciclul 871, DIN/ISO: G871)

Aplicaţie

Acest ciclu vă permite să aşchiaţi axial canale în unghi drept (canelare frontală).

Puteţi utiliza ciclul pentru degroşare, finisare sau prelucrare completă. Strunjirea este executată paraxial cu degroşarea.



Rularea ciclului de degroşare

TNC utilizează poziţia sculei ca punct de pornire al ciclului când este apelat un ciclu. Ciclul procesează numai suprafaţa din punctul de pornire al ciclului până la punctul de sfârşit definit în ciclu.

1 TNC execută o deplasare la pas de avans paraxial cu avans transversal rapid (pas de avans lateral = 0,8 lăţimea aşchierii).
2 TNC aşchiază suprafaţa dintre poziţia de pornire şi punctul de sfârşit în direcţie radială, la viteza de avans definită **Q478**.
3 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la începutul aşchierii.
4 TNC repetă acest proces (1 - 3) până când este atinsă lăţimea canalului.
5 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Rularea ciclului de finisare

1 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid la prima latură a canalului.
2 TNC finisează peretele lateral al canalului la viteza de avans definită **Q505**.
3 TNC finisează jumătate din lăţimea canalului la viteza de avans definită.
4 TNC readuce scula cu avans transversal rapid.
5 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid la a doua latură a canalului.
6 TNC finisează peretele lateral al canalului la viteza de avans definită **Q505**.
7 TNC finisează jumătate din lăţimea canalului la viteza de avans definită.
8 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

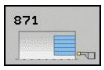
13.25 CANELAREA AXIALĂ (Ciclul 871, DIN/ISO: G871)

Luaţi în considerare la programare:

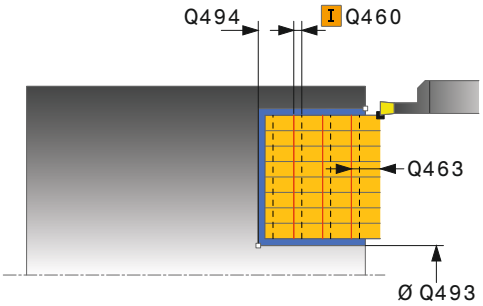
Programaţi un bloc de poziţionare la poziţia de pornire cu compensarea razei **R0** înainte de apelarea ciclului.

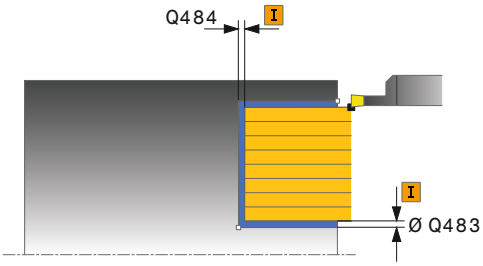
Poziţia sculei la apelarea ciclului defineşte dimensiunea zonei care urmează să fie prelucrată (punctul de pornire al ciclului).

Parametrii ciclului



- **Operaţia de prelucrare** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare la dimensiunea de finisare
  3: Numai finisare la supradimensiune
- **Prescrierea de degajare** Q460: Rezervată, fără funcţie în prezent
- **Diametrul la sfârşitul conturului** Q493: Coordonata X a punctului de sfârşit al conturului (valoarea diametrului)
- **Sfârşitul conturului în Z** Q494: Coordonata Z a punctului de sfârşit al conturului
- **Viteza de avans pentru degroşare** Q478: Viteza de avans în timpul degroşării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, fără M136 în milimetri pe minut.
- **Supradimensionarea diametrului** Q483 (valoare incrementală): Supradimensionarea diametrului pentru conturul definit
- **Supradimensionarea în Z** Q484 (valoare incrementală): Supradimensionarea pentru conturul definit pe direcţie axială
- **Viteza de avans pentru finisare** Q505: Viteza de avans în timpul finisării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, iar fără M136 - în milimetri pe minut.
- **Limita la adâncime** Q463: Adâncime max. de canelare per aşchiere



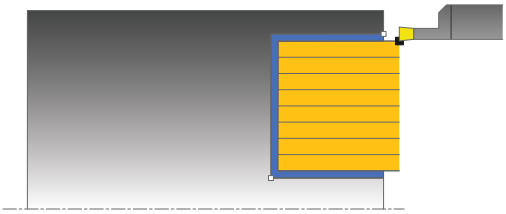


Blocuri NC

```
11 CYCL DEF 871 CANELARE AXIALĂ
    Q215=+0     ;OPERAŢIE PRELUCRARE
    Q460=+2     ;DEGAJARE SIGURANŢĂ
    Q493=+50    ;DIAMETRU LA SFÂRŞITUL CONTURULUI
    Q494=-10    ;SFÂRŞIT CONTUR ÎN Z
    Q478=+0.3   ;VITEZĂ AVANS DEGROŞARE
    Q483=+0.4   ;SUPRADIMENSIONARE DIAMETRU
    Q484=+0.2   ;SUPRADIMENSIONARE ÎN Z
    Q505=+0.2   ;VITEZĂ AVANS FINISARE
    Q463=+0     ;LIMITĂ LA ADÂNCIME
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.26 CANELAREA AXIALĂ EXTINSĂ (Ciclul 872, DIN/ISO: G872)

Aplicaţie



Acest ciclu vă permite să aşchiaţi axial canale (canelare frontală). Domeniul de aplicare extins al funcţiei:

- Puteţi să introduceţi o teşire sau o rotunjire la începutul şi la sfârşitul conturului.
- În acest ciclu puteţi defini unghiurile pentru pereţii laterali ai canalului
- Puteţi să introduceţi raze în muchiile conturului

Puteţi utiliza ciclul pentru degroşare, finisare sau prelucrare completă. Strunjirea este executată paraxial cu degroşarea.

Rularea ciclului de degroşare

TNC utilizează poziţia sculei ca punct de pornire al ciclului când este apelat un ciclu. În cazul în care coordonata Z a punctului de pornire este mai mică decât **Q492 ÎNCEPUT CONTUR ÎN Z**, TNC poziţionează scula pe coordonata Z la **Q492** şi începe ciclul din această poziţie.

1 TNC execută o deplasare la pas de avans paraxial cu avans transversal rapid (pas de avans lateral = 0,8 lăţimea aşchierii).
2 TNC aşchiază suprafaţa dintre poziţia de pornire şi punctul de sfârşit în direcţie radială, la viteza de avans definită **Q478**.
3 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la începutul aşchierii.
4 TNC repetă acest proces (1 - 3) până când este atinsă lăţimea canalului.
5 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

13.26 CANELAREA AXIALĂ EXTINSĂ (Ciclul 872, DIN/ISO: G872)

Rularea ciclului de finisare

TNC utilizează poziţia sculei ca punct de pornire al ciclului când este apelat un ciclu. În cazul în care coordonata Z a punctului de pornire este mai mică decât **Q492 ÎNCEPUT CONTUR ÎN Z**, TNC poziţionează scula pe coordonata Z la **Q492** şi începe ciclul din această poziţie.

1 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid la prima latură a canalului.
2 TNC finisează peretele lateral al canalului la viteza de avans definită **Q505**.
3 TNC readuce scula cu avans transversal rapid.
4 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid la a doua latură a canalului.
5 TNC finisează peretele lateral al canalului la viteza de avans definită **Q505**.
6 TNC finisează o jumătate a canalului la viteza de avans definită.
7 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid la prima latură.
8 TNC finisează cealaltă jumătate a canalului la viteza de avans definită.
9 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

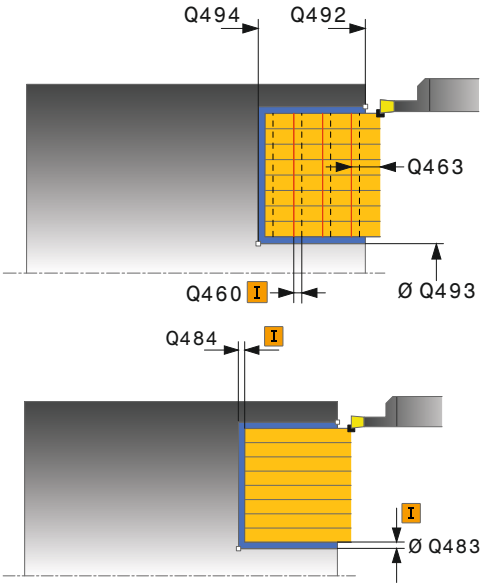
Luaţi în considerare la programare:

Programaţi un bloc de poziţionare la poziţia de pornire cu compensarea razei **R0** înainte de apelarea ciclului.

Poziţia sculei la apelarea ciclului defineşte dimensiunea zonei care urmează să fie prelucrată (punctul de pornire al ciclului).

Parametrii ciclului

- **Operaţia de prelucrare** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare la dimensiunea de finisare
  3: Numai finisare la supradimensiune
- **Prescrierea de degajare** Q460: Rezervată, fără funcţie în prezent
- **Diametrul la pornirea conturului** Q491: Coordonata X a punctului de pornire al conturului (valoarea diametrului)
- **Pornirea conturului în Z** Q492: Coordonata Z a punctului de pornire al conturului
- **Diametrul la sfârşitul conturului** Q493: Coordonata X a punctului de sfârşit al conturului (valoarea diametrului)
- **Sfârşitul conturului în Z** Q494: Coordonata Z a punctului de sfârşit al conturului
- **Unghiul laturii** Q495: Unghiul dintre latura de la punctul de pornire al conturului şi linia paralelă cu axa rotativă
- **Tipul elementului de pornire** Q501: Definiţi tipul elementului la începutul conturului (suprafaţa circumferenţială):
  0: Niciun element suplimentar
  1: Elementul este un şanfren
  2: Elementul este o rază
- **Dimensiunea elementului de pornire** Q502: Dimensiunea elementului de pornire (secţiune teşită)
- **Raza muchiei conturului** Q500: Raza muchiei interioare a conturului. Dacă nu este specificată raza, este generată raza inserţiei de aşchiere.
- **Unghiul celei de-a doua laturi** Q496: Unghiul dintre latura de la punctul de sfârşit al conturului şi linia paralelă cu axa rotativă
- **Tipul elementului de capăt** Q503: Definiţi tipul elementului la capătul conturului:
  0: Niciun element suplimentar
  1: Elementul este un şanfren
  2: Elementul este o rază



Blocuri NC

11 CYCL DEF 871 CANELARE AXIALĂ EXTINSĂ	
Q215=+0	;OPERAŢIE PRELUCRARE
Q460=+2	;DEGAJARE SIGURANŢĂ
Q491=+75	;DIAMETRU LA PORNIREA CONTURULUI
Q492=-20	;PORNIRE CONTUR ÎN Z
Q493=+50	;DIAMETRU LA SFÂRŞITUL CONTURULUI
Q494=-50	;SFÂRŞIT CONTUR ÎN Z
Q495=+5	;UNGHI LATURĂ
Q501=+1	;TIP ELEMENT PORNIRE
Q502=+0.5	;DIM. ELEMENT PORNIRE
Q500=+1.5	;RAZĂ MUCHIE CONTUR
Q496=+5	;UNGHI A 2-A LATURĂ

13.26 CANELAREA AXIALĂ EXTINSĂ (Ciclul 872, DIN/ISO: G872)

- **Dimensiunea elementului de capăt** Q504: Dimensiunea elementului de capăt (secţiune teşită)
- **Viteza de avans pentru degroşare** Q478: Viteza de avans în timpul degroşării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, fără M136 în milimetri pe minut.
- **Supradimensionarea diametrului** Q483 (valoare incrementală): Supradimensionarea diametrului pentru conturul definit
- **Supradimensionarea în Z** Q484 (valoare incrementală): Supradimensionarea pentru conturul definit pe direcţie axială
- **Viteza de avans pentru finisare** Q505: Viteza de avans în timpul finisării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, iar fără M136 - în milimetri pe minut.
- **Limita la adâncime** Q463: Adâncime max. de canelare per aşchiere

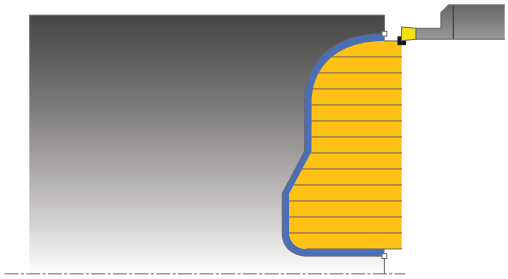
```
Q503=+1    ;TIP ELEMENT DE CAPĂT
Q504=+0.5  ;DIM. ELEMENT DE CAPĂT
Q478=+0.3  ;VITEZĂ AVANS DEGROŞARE
Q483=+0.4  ;SUPRADIMENSIONARE DIAMETRU
Q484=+0.2  ;SUPRADIMENSIONARE ÎN Z
Q505=+0.2  ;VITEZĂ AVANS FINISARE
Q463=+0    ;LIMITĂ LA ADÂNCIME
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.27 CANELAREA AXIALĂ (Ciclul 870, DIN/ISO: G870)

Aplicaţie

Acest ciclu vă permite să aşchiaţi axial canale de orice formă (canelare frontală).

Puteţi utiliza ciclul pentru degroşare, finisare sau prelucrare completă. Strunjirea este executată paraxial cu degroşarea.



Rularea ciclului de degroşare

TNC utilizează poziţia sculei ca punct de pornire al ciclului când este apelat un ciclu. În cazul în care coordonata Z a punctului de pornire este mai mică decât punctul de pornire al conturului, TNC poziţionează scula în coordonata Z la punctul de pornire al conturului şi începe ciclul din această poziţie.

1 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid pe coordonata X (prima poziţie de aşchiere).
2 TNC execută o deplasare la pas de avans paraxial cu avans transversal rapid (pas de avans lateral = 0,8 lăţimea aşchierii).
3 TNC aşchiază suprafaţa dintre poziţia de pornire şi punctul de sfârşit în direcţie axială, la viteza de avans definită **Q478**.
4 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la începutul aşchierii.
5 TNC repetă acest proces (2 - 4) până când este finalizată forma canalului.
6 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

13.27 CANELAREA AXIALĂ (Ciclul 870, DIN/ISO: G870)

Rularea ciclului de finisare

TNC utilizează poziţia sculei ca punct de pornire al ciclului când este apelat un ciclu.

1 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid la prima latură a canalului.
2 TNC finisează peretele lateral al canalului la viteza de avans definită **Q505**.
3 TNC finisează o jumătate a canalului la viteza de avans definită.
4 TNC readuce scula cu avans transversal rapid.
5 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid la a doua latură a canalului.
6 TNC finisează peretele lateral al canalului la viteza de avans definită **Q505**.
7 TNC finisează cealaltă jumătate a canalului la viteza de avans definită.
8 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Luaţi în considerare la programare:

Limita de aşchiere defineşte porţiunea de contur care va fi prelucrată. Traseele de apropiere şi depărtare pot depăşi limitele de aşchiere.

Poziţia sculei dinaintea apelării ciclului influenţează executarea limitei de aşchiere. TNC 640 prelucrează zona din stânga sau din dreapta limitei de aşchiere, în funcţie de partea pe care se afla scula înainte de apelarea ciclului.

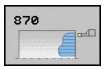
Programaţi un bloc de poziţionare la poziţia de pornire cu compensarea razei **R0** înainte de apelarea ciclului.

Poziţia sculei la apelarea ciclului defineşte dimensiunea zonei care urmează să fie prelucrată (punctul de pornire al ciclului).

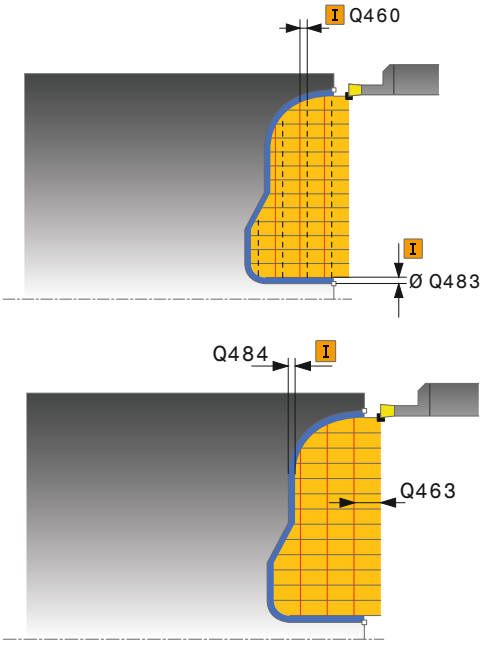
Înainte de a apela ciclul, trebuie să programaţi ciclul **14 CONTUR** pentru a defini numărul subprogramului.

Când utilizaţi parametrii Q locali **QL** într-un subprogram de contur, trebuie, de asemenea, să îi asignaţi sau să îi calculaţi în subprogramul de contur.

Parametrii ciclului



- **Operaţia de prelucrare** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare la dimensiunea de finisare
  3: Numai finisare la supradimensiune
- **Prescrierea de degajare** Q460: Rezervată, fără funcţie în prezent
- **Viteza de avans pentru degroşare** Q478: Viteza de avans în timpul degroşării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, fără M136 în milimetri pe minut.
- **Supradimensionarea diametrului** Q483 (valoare incrementală): Supradimensionarea diametrului pentru conturul definit
- **Supradimensionarea în Z** Q484 (valoare incrementală): Supradimensionarea pentru conturul definit pe direcţie axială



13.27 CANELAREA AXIALĂ (Ciclul 870, DIN/ISO: G870)

- **Viteza de avans pentru finisare** Q505: Viteza de avans în timpul finisării. Dacă M136 a fost programată, valoarea este interpretată de TNC în milimetri pe rotaţie, iar fără M136 - în milimetri pe minut.
- **Limita de aşchiere** Q479: Activarea limitei de aşchiere:
  0: Fără limită de aşchiere activă
  1: Cu limită de aşchiere (**Q480/Q482**)
- **Valoarea-limită pentru diametru** Q480: Valoarea X pentru limitarea conturului (valoarea diametrului)
- **Valoarea-limită Z** Q482: Valoarea Z pentru limitarea conturului
- **Limita la adâncime** Q463: Adâncime max. de canelare per aşchiere

Blocuri NC

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTUR
10 CYCL DEF 14.1 CONTUR ETICHETĂ2
11 CYCL DEF 870 CANELARE AXIALĂ
    Q215=+0    ;OPERAŢIE PRELUCRARE
    Q460=+2    ;DEGAJARE SIGURANŢĂ
    Q478=+0.3  ;VITEZĂ AVANS DEGROŞARE
    Q483=+0.4  ;SUPRADIMENSIONARE DIAMETRU
    Q484=+0.2  ;SUPRADIMENSIONARE ÎN Z
    Q505=+0.2  ;VITEZĂ AVANS FINISARE
    Q479=+0    ;LIMITĂ AŞCHIERE
    Q480=+0    ;VALOARE LIMITĂ PENTRU DIAMETRU
    Q482=+0    ;VALOARE LIMITĂ ÎN Z
    Q463=+0    ;LIMITĂ LA ADÂNCIME
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-15
20 L Z+0
21 LBL 0
```

13.28 FILETUL LONGITUDINAL (Ciclul 831, DIN/ISO: G831)

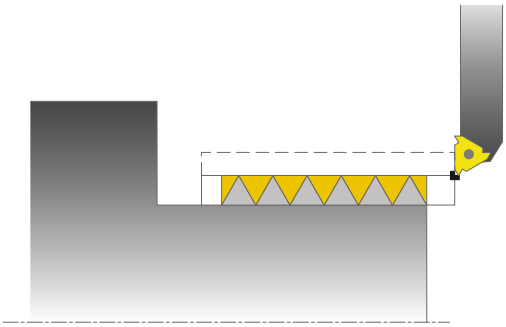
Aplicaţie

Acest ciclu vă permite să efectuaţi strunjirea longitudinală a fileturilor.

Puteţi procesa un singur filet sau mai multe cu acelaşi ciclu.

Dacă nu introduceţi adâncimea filetului, ciclul utilizează adâncimea filetului conform standardului ISO1502.

Ciclul poate fi utilizat pentru prelucrarea interioară şi exterioară.



Rularea ciclului

TNC utilizează poziţia sculei ca punct de pornire al ciclului când este apelat un ciclu.

1 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid la prescrierea de degajare în faţa filetului şi execută o deplasare cu pas de avans.
2 TNC execută o aşchiere longitudinală paraxială. Aici TNC sincronizează viteza de avans şi viteza astfel încât să fie prelucrat pasul definit.
3 TNC retrage scula cu avans transversal rapid la prescrierea de degajare.
4 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la începutul aşchierii.
5 TNC execută o deplasare cu pas de avans. Paşii de avans sunt executaţi în funcţie de unghiul pasului de avans **Q467**.
6 TNC repetă acest proces (2 - 5) până când adâncimea filetului este finalizată.
7 TNC execută numărul de aşchieri în gol definit în **Q476**.
8 TNC repetă procesul (2 - 7) conform numărului de avansuri transversale **Q475**.
9 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

13.28 FILETUL LONGITUDINAL (Ciclul 831, DIN/ISO: G831)

Luaţi în considerare la programare:

Programaţi un bloc de poziţionare la poziţia de pornire cu compensarea razei **R0** înainte de apelarea ciclului.

TNC utilizează prescrierea de degajare **Q460** ca traseu de apropiere. Traseul de apropiere trebuie să fie suficient de lung pentru ca axele de avans să fie accelerate la viteza necesară.

TNC utilizează pasul filetului ca traseu de depăşire. Traseul de depăşire trebuie să fie suficient de lung pentru a decelera axele de avans.

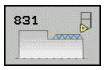
Sunt disponibili parametri pentru apropiere şi depăşire în ciclul 832 FILET EXTINS.

În cazul în care TNC execută o aşchiere de filetare, butonul de prioritate pentru viteza de avans este dezactivat. Butonul de prioritate pentru viteza broşei este activ numai într-un interval limitat, definit de producătorul maşinii-unelte (consultaţi manualul maşinii).

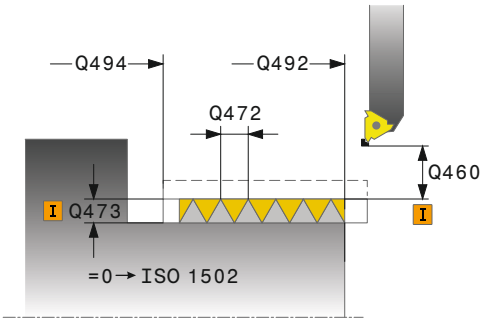
La unele tipuri de maşini, scula de strunjire nu este prinsă în broşa de frezare, ci se află într-un suport separat, adiacent broşei. În astfel de cazuri, scula de strunjire nu poate fi rotită la 180° pentru a prelucra fileturi interne şi externe cu o singură sculă, de exemplu. Dacă la o astfel de maşină doriţi să utilizaţi o sculă externă pentru prelucrare interioară, puteţi să executaţi prelucrarea în intervalul de diametru negativ (-X) şi să inversaţi direcţia de rotaţie a piesei de lucru. De reţinut faptul că, la prepoziţionarea în intervalul de diametru negativ, TNC inversează efectul parametrului G471 Poziţia filetului (astfel, filetul exterior este 1, iar filetul interior este 0).

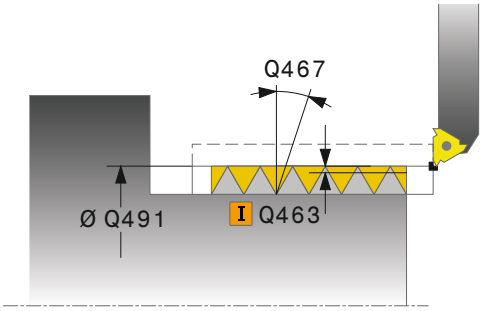
Deplasarea de retragere se realizează direct către poziţia de pornire. Poziţionaţi întotdeauna scula astfel încât TNC să se poată apropia de punctul de pornire la sfârşitul ciclului, fără coliziuni.

Parametrii ciclului



- **Poziţia filetului** Q471: Definiţi poziţia filetului:
  0: Filet exterior
  1: Filet interior
- **Prescrierea de degajare** Q460: Prescriere de degajare pe direcţie radială şi axială. În direcţia axială, prescrierea de degajare este utilizată pentru accelerare (traseu de apropriere), la viteza de avans sincronizată.
- **Diametrul filetului** Q491: Defineşte diametrul nominal al filetului.
- **Pasul filetului** Q472: Pasul filetului.
- **Adâncimea filetului** Q473 (valoare incrementală): Adâncimea filetului. Dacă introduceţi 0, adâncimea este calculată pentru un filet metric pe baza pasului.
- **Pornirea conturului în Z** Q492: Coordonata Z a punctului de pornire
- **Sfârşitul conturului în Z** Q494: Coordonata X a punctului final, inclusiv retragerea din filet Q474.
- **Retragerea din filet** Q474 (valoare incrementală): Lungimea traseului pe care, la capătul filetului, scula este ridicată din adâncimea de pătrundere curentă la diametrul filetului Q460.
- **Adâncime maximă de aşchiere** Q463: Adâncimea maximă de pătrundere pe direcţie radială în raport cu raza.
- **Unghi de avans** Q467: Unghiul de avans Q463. Unghiul de referinţă este format de perpendiculara pe axa rotativă.
- **Tipul de avans** Q468: Definiţi tipul de avans:
  0: Secţiune transversală de aşchiere constantă (avansul scade odată cu adâncimea)
  1: Adâncime de pătrundere constantă
- **Unghi de pornire** Q470: Unghiul broşei de strunjire la care va fi început filetul.
- **Număr de porniri** Q475: Numărul de porniri ale filetului
- **Număr de aşchieri în gol** Q476: Numărul de aşchieri în gol fără avans la adâncimea finală a filetului





Blocuri NC

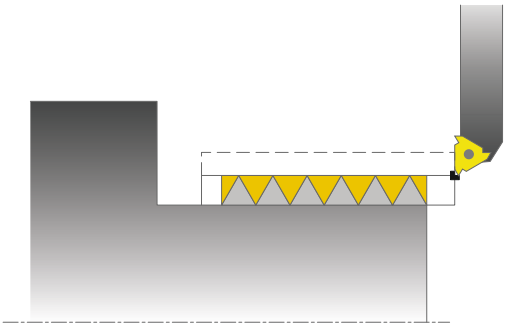
11 CYCL DEF 831 FILET LONGITUDINAL	
Q471=+0	;POZIŢIE FILET
Q460=+5	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q491=+75	;DIAMETRU FILET
Q472=+2	;PAS FILET
Q473=+0	;ADÂNCIME FILET
Q492=+0	;PORNIRE CONTUR ÎN Z
Q494=-15	;SFÂRŞIT CONTUR ÎN Z
Q474=+0	;RETRAGERE DIN FILET
Q463=+0.5	;ADÂNCIME MAX. DE AŞCHIERE
Q467=+30	;UNGHI AVANS
Q468=+0	;TIP AVANS
Q470=+0	;UNGHI DE PORNIRE
Q475=+30	;NUMĂR DE PORNIRI
Q476=+30	;NR. AŞCHIERI ÎN GOL
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.29 FILETUL EXTINS(Ciclul 832, DIN/ISO: G832)

Aplicaţie

Acest ciclu vă permite să executaţi atât strunjirea frontală, cât şi strunjirea longitudinală a fileturilor sau a fileturilor conice. Domeniul de aplicare extins al funcţiei:

- Selectarea strunjirii longitudinale sau a strunjirii frontale.
- Parametrii pentru tipul de dimensiune al conului, unghiul conului şi punctul de pornire al conturului X permit definirea de fileturi conice numeroase.
- Parametrii pentru traseul de apropiere şi traseul de depăşire definesc un traseu în care axele de avans pot fi accelerate sau încetinite.



Puteţi procesa un singur filet sau mai multe cu acelaşi ciclu.

Dacă nu introduceţi o adâncime a filetului în ciclu, ciclul utilizează o adâncime standardizată a filetului.

Ciclul poate fi utilizat pentru prelucrarea interioară şi exterioară.

Rularea ciclului

TNC utilizează poziţia sculei ca punct de pornire al ciclului când este apelat un ciclu.

1 TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid la prescrierea de degajare în faţa filetului şi execută o deplasare cu pas de avans.
2 TNC execută o aşchiere longitudinală. Aici TNC sincronizează viteza de avans şi viteza astfel încât să fie prelucrat pasul definit.
3 TNC retrage scula cu avans transversal rapid la prescrierea de degajare.
4 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la începutul aşchierii.
5 TNC execută o deplasare cu pas de avans. Paşii de avans sunt executaţi în funcţie de unghiul pasului de avans **Q467**.
6 TNC repetă acest proces (2 - 5) până când adâncimea filetului este finalizată.
7 TNC execută numărul de aşchieri în gol definit în **Q476**.
8 TNC repetă procesul (2 - 7) conform numărului de avansuri transversale **Q475**.
9 TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Luaţi în considerare la programare:

Programaţi un bloc de poziţionare într-o poziţie sigură cu compensarea razei **R0** înainte de apelarea ciclului.

Traseul de apropiere (**Q465**) trebuie să fie suficient de lung pentru ca axele de avans să fie accelerate la viteza necesară.

Traseul de depăşire (**Q466**) trebuie să fie suficient de lung pentru a decelera axele de avans.

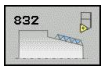
În cazul în care TNC execută o aşchiere de filetare, butonul de prioritate pentru viteza de avans este dezactivat. Butonul de prioritate pentru viteza broşei este activ numai într-un interval limitat, definit de producătorul maşinii-unelte (consultaţi manualul maşinii).

La unele tipuri de maşini, scula de strunjire nu este prinsă în broşa de frezare, ci se află într-un suport separat, adiacent broşei. În astfel de cazuri, scula de strunjire nu poate fi rotită la 180° pentru a prelucra fileturi interne şi externe cu o singură sculă, de exemplu. Dacă la o astfel de maşină doriţi să utilizaţi o sculă externă pentru prelucrare interioară, puteţi să executaţi prelucrarea în intervalul de diametru negativ (-X) şi să inversaţi direcţia de rotaţie a piesei de lucru. De reţinut faptul că, la prepoziţionarea în intervalul de diametru negativ, TNC inversează efectul parametrului G471 Poziţia filetului (astfel, filetul exterior este 1, iar filetul interior este 0).

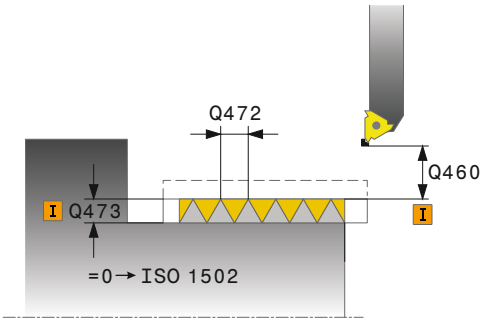
Deplasarea de retragere se realizează direct către poziţia de pornire. Poziţionaţi întotdeauna scula astfel încât TNC să se poată apropia de punctul de pornire la sfârşitul ciclului, fără coliziuni.

13.29 FILETUL EXTINS(Ciclul 832, DIN/ISO: G832)

Parametrii ciclului



- **Poziţia filetului** Q471: Definiţi poziţia filetului:
  0: Filet exterior
  1: Filet interior
- **Orientarea filetului**Q461: Definiţi direcţia pasului filetului:
  0: Longitudinală (paralel cu axa rotativă)
  1: Laterală (perpendicular pe axa rotativă)
- **Prescrierea de degajare** Q460: Prescriere de degajare perpendiculară pe pasul filetului.
- **Pasul filetului** Q472: Pasul filetului.
- **Adâncimea filetului** Q473 (valoare incrementală): Adâncimea filetului. Dacă introduceţi 0, adâncimea este calculată pentru un filet metric pe baza pasului.
- **Tipul dimensiunii conului** Q464: Definiţi tipul dimensiunii pentru conturul conului
  0: Prin punctul de pornire şi punctul de sfârşit
  1: Prin punctul de sfârşit, prin coordonata X de pornire şi prin unghiul conului
  2: Prin punctul de sfârşit, prin coordonata Z de pornire şi prin unghiul conului
  3: Prin punctul de pornire, prin coordonata X de capăt şi prin unghiul conului
  4: Prin punctul de pornire, prin coordonata Z de capăt şi prin unghiul conului
- **Diametrul la pornirea conturului** Q491: Coordonata X a punctului de pornire al conturului (valoarea diametrului)
- **Pornirea conturului în Z** Q492: Coordonata Z a punctului de pornire
- **Diametrul la sfârşitul conturului** Q493: Coordonata X a punctului de sfârşit (valoarea diametrului)
- **Sfârşitul conturului în Z** Q494: Coordonata Z a punctului de sfârşit
- **Unghiul conului** Q469: Unghiul conului conturului
- **Retragerea din filet** Q474 (valoare incrementală): Lungimea traseului pe care, la capătul filetului, scula este ridicată din adâncimea de pătrundere curentă la diametrul filetului Q460.
- **Traseul de apropiere** Q465 (valoare incrementală): Lungimea traseului în direcţia pasului pe care axele de avans sunt accelerate la viteza necesară. Traseul de apropiere este în afara conturului definit al filetului.
- **Traseul de depăşire** Q466: Lungimea traseului în direcţia pasului pe care axele de avans sunt decelerate. Traseul de depăşire este în interiorul conturului definit al filetului.
- **Adâncime maximă de aşchiere** Q463: Adâncimea maximă de pătrundere perpendiculară pe pasul filetului



Blocuri NC

11 CYCL DEF 832 FILET EXTINS	
Q471=+0	;POZIŢIE FILET
Q461=+0	;ORIENTARE FILET
Q460=+2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q472=+2	;PAS FILET
Q473=+0	;ADÂNCIME FILET
Q464=+0	;TIP DIMENSIUNE PENTRU CON
Q491=+100	;DIAMETRU LA PORNIREA CONTURULUI
Q492=+0	;PORNIRE CONTUR ÎN Z
Q493=+110	;DIAMETRU LA SFÂRŞITUL CONTURULUI
Q494=-35	;SFÂRŞIT CONTUR ÎN Z
Q469=+0	;UNGHI CON
Q474=+0	;RETRAGERE DIN FILET
Q465=+4	;TRASEU APROPIERE
Q466=+4	;TRASEU DEPĂŞIRE
Q463=+0.5	;ADÂNCIME MAX. DE AŞCHIERE
Q467=+30	;UNGHI AVANS
Q468=+0	;TIP AVANS
Q470=+0	;UNGHI DE PORNIRE
Q475=+30	;NUMĂR DE PORNIRI
Q476=+30	;NR. AŞCHIERI ÎN GOL
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

- **Unghi de avans** Q467: Unghiul de avans Q463. Unghiul de referinţă este format de linia paralelă cu pasul filetului.
- **Tipul de avans** Q468: Definiţi tipul de avans:
  0: Secţiune transversală de aşchiere constantă (avansul scade odată cu adâncimea)
  1: Adâncime de pătrundere constantă
- **Unghi de pornire** Q470: Unghiul broşei de strunjire la care va fi început filetul.
- **Număr de porniri** Q475: Numărul de porniri ale filetului
- **Număr de aşchieri în gol** Q476: Numărul de aşchieri în gol fără avans la adâncimea finală a filetului

13.30 FILETUL PARALEL CU CONTURUL (Ciclul 830, DIN/ISO: G830)

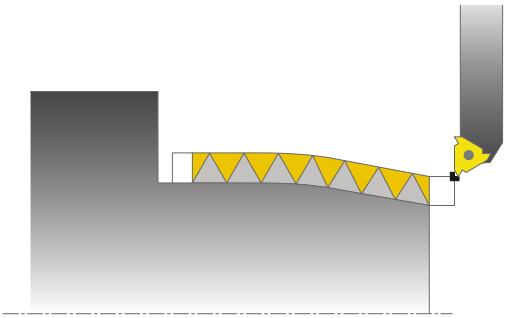
Aplicaţie

Acest ciclu vă permite să executaţi atât strunjirea frontală, cât şi strunjirea longitudinală a fileturilor cu orice formă.

Puteţi procesa un singur filet sau mai multe cu acest ciclu.

Dacă nu introduceţi o adâncime a filetului în ciclu, ciclul utilizează o adâncime standardizată a filetului.

Ciclul poate fi utilizat pentru prelucrarea interioară şi exterioară.



> **!** Ciclul 830 execută depăşirea **Q466** respectând conturul programat. Reţineţi condiţiile spaţiale.

Rularea ciclului

TNC utilizează poziţia sculei ca punct de pornire al ciclului când este apelat un ciclu.

1. TNC poziţionează scula cu avans transversal rapid la prescrierea de degajare în faţa filetului şi execută o deplasare cu pas de avans.
2. TNC execută o aşchiere de filetare paralelă cu conturul definit al filetului. Aici TNC sincronizează viteza de avans şi viteza astfel încât să fie prelucrat pasul definit.
3. TNC retrage scula cu avans transversal rapid la prescrierea de degajare.
4. TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la începutul aşchierii.
5. TNC execută o deplasare cu pas de avans. Paşii de avans sunt executaţi în funcţie de unghiul pasului de avans **Q467**.
6. TNC repetă acest proces (2 - 5) până când adâncimea filetului este finalizată.
7. TNC execută numărul de aşchieri în gol definit în **Q476**.
8. TNC repetă procesul (2 - 7) conform numărului de avansuri transversale **Q475**.
9. TNC poziţionează scula înapoi cu avans transversal rapid la punctul de pornire al ciclului.

Luaţi în considerare la programare:

Programaţi un bloc de poziţionare la poziţia de pornire cu compensarea razei **R0** înainte de apelarea ciclului.

Traseul de apropiere (**Q465**) trebuie să fie suficient de lung pentru ca axele de avans să fie accelerate la viteza necesară.

Traseul de depăşire (**Q466**) trebuie să fie suficient de lung pentru a decelera axele de avans.

Atât apropierea, cât şi depăşirea au loc în afara conturului definit.

În cazul în care TNC execută o aşchiere de filetare, butonul de prioritate pentru viteza de avans este dezactivat. Butonul de prioritate pentru viteza broşei este activ numai într-un interval limitat, definit de producătorul maşinii-unelte (consultaţi manualul maşinii).

Înainte de a apela ciclul, trebuie să programaţi ciclul **14 CONTUR** pentru a defini numărul subprogramului.

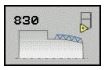
Când utilizaţi parametrii Q locali **QL** într-un subprogram de contur, trebuie, de asemenea, să îi asignaţi sau să îi calculaţi în subprogramul de contur.

La unele tipuri de maşini, scula de strunjire nu este prinsă în broşa de frezare, ci se află într-un suport separat, adiacent broşei. În astfel de cazuri, scula de strunjire nu poate fi rotită la 180° pentru a prelucra fileturi interne şi externe cu o singură sculă, de exemplu. Dacă la o astfel de maşină doriţi să utilizaţi o sculă externă pentru prelucrare interioară, puteţi să executaţi prelucrarea în intervalul de diametru negativ (-X) şi să inversaţi direcţia de rotaţie a piesei de lucru. De reţinut faptul că, la prepoziţionarea în intervalul de diametru negativ, TNC inversează efectul parametrului G471 Poziţia filetului (astfel, filetul exterior este 1, iar filetul interior este 0).

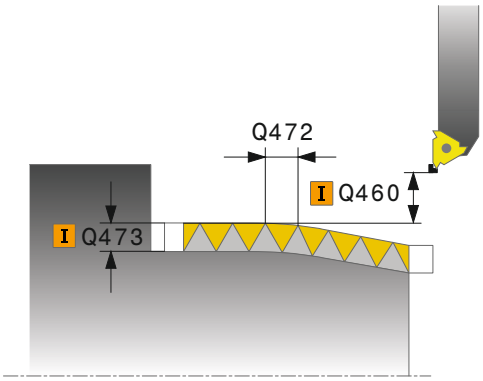
Deplasarea de retragere se realizează direct către poziţia de pornire. Poziţionaţi întotdeauna scula astfel încât TNC să se poată apropia de punctul de pornire la sfârşitul ciclului, fără coliziuni.

13.30 FILETUL PARALEL CU CONTURUL (Ciclul 830, DIN/ISO: G830)

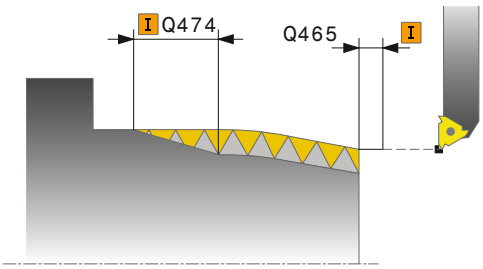
Parametrii ciclului



- **Poziţia filetului** Q471: Definiţi poziţia filetului:
  0: Filet exterior
  1: Filet interior
- **Orientarea filetului**Q461: Definiţi direcţia pasului filetului:
  0: Longitudinală (paralel cu axa rotativă)
  1: Laterală (perpendicular pe axa rotativă)
- **Prescrierea de degajare** Q460: Prescriere de degajare perpendiculară pe pasul filetului.
- **Pasul filetului** Q472: Pasul filetului.
- **Adâncimea filetului** Q473 (valoare incrementală): Adâncimea filetului. Dacă introduceţi 0, adâncimea este calculată pentru un filet metric pe baza pasului.
- **Retragerea din filet** Q474 (valoare incrementală): Lungimea traseului pe care, la capătul filetului, scula este ridicată din adâncimea de pătrundere curentă la diametrul filetului Q460.



- **Traseul de apropiere** Q465 (valoare incrementală): Lungimea traseului în direcţia pasului pe care axele de avans sunt accelerate la viteza necesară. Traseul de apropiere este în afara conturului definit al filetului.
- **Traseul de depăşire** Q466: Lungimea traseului în direcţia pasului pe care axele de avans sunt decelerate. Traseul de depăşire este în interiorul conturului definit al filetului.
- **Adâncime maximă de aşchiere** Q463: Adâncimea maximă de pătrundere perpendiculară pe pasul filetului
- **Unghi de avans** Q467: Unghiul de avans Q463. Unghiul de referinţă este format de linia paralelă cu pasul filetului.
- **Tipul de avans** Q468: Definiţi tipul de avans:
  0: Secţiune transversală de aşchiere constantă (avansul scade odată cu adâncimea)
  1: Adâncime de pătrundere constantă
- **Unghi de pornire** Q470: Unghiul broşei de strunjire la care va fi început filetul.
- **Număr de porniri** Q475: Numărul de porniri ale filetului
- **Număr de aşchieri în gol** Q476: Numărul de aşchieri în gol fără avans la adâncimea finală a filetului

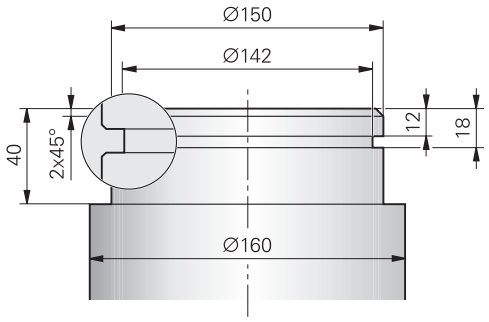


Blocuri NC

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTUR
10 CYCL DEF 14.1 CONTUR ETICHETĂ2
11 CYCL DEF 830 FILET PARALEL CU
   CONTURUL
     Q471=+0    ;POZIŢIE FILET
     Q461=+0    ;ORIENTARE FILET
     Q460=+2    ;PRESCRIERE DE
                DEGAJARE
     Q472=+2    ;PAS FILET
     Q473=+0    ;ADÂNCIME FILET
     Q474=+0    ;RETRAGERE DIN FILET
     Q465=+4    ;TRASEU APROPIERE
     Q466=+4    ;TRASEU DEPĂŞIRE
     Q463=+0.5  ;ADÂNCIME MAX. DE
                AŞCHIERE
     Q467=+30   ;UNGHI AVANS
     Q468=+0    ;TIP AVANS
     Q470=+0    ;UNGHI DE PORNIRE
     Q475=+30   ;NUMĂR DE PORNIRI
     Q476=+30   ;NR. AŞCHIERI ÎN GOL
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L X+70 Z-30
18 RND R60
19 L Z-45
20 LBL 0
```

13.31 Exemplu de program

Exemplu: Guler cu canelură



0 BEGIN PGM SHOULDER MM		
1 BLK FORM 0.1 Y X+0 Y-10 Z-35		Definirea piesei brute de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+10 Z+2		
3 TOOL CALL 12		Apelarea sculei
4 M140 MB MAX		Retragerea sculei
5 FUNCTION MODE TURN		Activarea modului Strunjire
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150		Viteză de aşchiere constantă
7 CYCL DEF 800 ADAPTARE SISTEM DE COORDONATE ROTATIVE		Definirea ciclului de adaptare la sistemul coordonate rotativ
Q497=+0	;UNGHI PRECIZIE	
Q498=+0	;INVERSARE SCULĂ	
8 M136		Viteza de avans în mm pe rotaţie
9 L X+165 Y+0 R0 FMAX		Deplasarea la punctul de pornire din plan
10 L Z+2 R0 FMAX M304		Prescriere de degajare, broşă de strunjire pornită
11 CYCL DEF 812 GULER LONG. EXTINS.		Definirea ciclului gulerului longitudinal
Q215=+0	;OPERAŢIE PRELUCRARE	
Q460=+2	;DEGAJARE SIGURANŢĂ	
Q491=+160	;DIAMETRU LA PORNIREA CONTURULUI	
Q492=+0	;PORNIRE CONTUR ÎN Z	
Q493=+150	;DIAMETRU LA SFÂRŞITUL CONTURULUI	
Q494=-40	;SFÂRŞIT CONTUR ÎN Z	
Q495=+0	;UNGHI SUPRAFAŢĂ CIRCUM.	
Q501=+1	;TIP ELEMENT PORNIRE	
Q502=+2	;DIM. ELEMENT PORNIRE	
Q500=+1	;RAZĂ MUCHIE CONTUR	
Q496=+0	;UNGHI SUPRAFAŢĂ	
Q503=+1	;TIP ELEMENT DE CAPĂT	
Q504=+2	;DIM. ELEMENT DE CAPĂT	
Q463=+2.5	;ADÂNCIME MAX. DE AŞCHIERE	

Exemplu de program 13.31

Q478=+0.25	;VITEZĂ AVANS DEGROŞARE	
Q483=+0.4	;SUPRADIMENSIONARE DIAMETRU	
Q484=+0.2	;SUPRADIMENSIONARE ÎN Z	
Q505=+0.2	;VITEZĂ AVANS FINISARE	
Q506=+0	;LINIARIZARE CONTUR	
12 CYCL CALL M8		Apelarea ciclului
13 M305		Broşă de strunjire oprită
14 TOOL CALL 15		Apelare sculă
15 M140 MB MAX		Retragere sculă
16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		Viteză de aşchiere constantă
17 CYCL DEF 800 ADAPTARE SISTEM DE COORDONATE ROTATIVE		Definirea ciclului de adaptare la sistemul de coordonate rotative
Q497=+0	;UNGHI PRECIZIE	
Q498=+0	;INVERSARE SCULĂ	
18 L X+165 Y+0 R0 FMAX		Deplasare la punctul de pornire din plan
19 L Z+2 R0 FMAX M304		Prescriere de degajare, broşă de strunjire pornită
20 CYCL DEF 862 CANELARE RADIALĂ EXTINSĂ		Definirea ciclului canelurii
Q215=+0	;OPERAŢIE PRELUCRARE	
Q460=+2	;DEGAJARE SIGURANŢĂ	
Q491=+150	;DIAMETRU LA PORNIREA CONTURULUI	
Q492=-12	;PORNIRE CONTUR ÎN Z	
Q493=+142	;DIAMETRU LA SFÂRŞITUL CONTURULUI	
Q494=-18	;SFÂRŞIT CONTUR ÎN Z	
Q495=+0	;UNGHI LATURĂ	
Q501=+1	;TIP ELEMENT PORNIRE	
Q502=+1	;DIM. ELEMENT PORNIRE	
Q500=+0	;RAZĂ MUCHIE CONTUR	
Q496=+0	;UNGHI A 2-A LATURĂ	
Q503=+1	;TIP ELEMENT DE CAPĂT	
Q504=+1	;DIM. ELEMENT DE CAPĂT	
Q478=+0.3	;VITEZĂ AVANS DEGROŞARE	
Q483=+0.4	;SUPRADIMENSIONARE DIAMETRU	
Q484=+0.2	;SUPRADIMENSIONARE ÎN Z	
Q505=+0.15	;VITEZĂ AVANS FINISARE	
Q463=+0	;LIMITĂ LA ADÂNCIME	
21 CYCL CALL M8		Apelare ciclu
22 M305		Broşă de strunjire oprită
23 M137		Viteza de avans în mm pe minut
24 M140 MB MAX		Retragere sculă
25 FUNCTION MODE MILL		Activarea modului Frezare
26 M30		Sfârşitul programului

13.31 Exemplu de program

```
27 END PGM SHOULDER MM
```

14

Utilizarea ciclurilor palpatorului

14.1 Informaţii generale despre ciclurile palpatorului

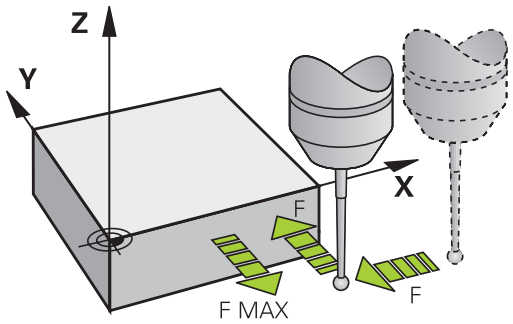
HEIDENHAIN oferă garanţie pentru funcţia ciclurilor de palpare numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN.

TNC trebuie să fie pregătit special de către producătorul maşinii pentru utilizarea unui palpator 3-D.

Respectaţi instrucţiunile din manualul maşinii!

Principiu de funcţionare

De fiecare dată când TNC rulează un ciclu palpator, palpatorul 3-D se apropie de piesa de prelucrat pe o singură axă liniară. Acest lucru este valabil şi în cazul unei rotaţii de bază active sau cu un plan de lucru înclinat. Producătorul maşinii unelte stabileşte viteza de avans pentru palpare într-un parametru (consultaţi „Înainte de a începe lucrul cu ciclurile palpatorului” din acest capitol).



Când tija palpatorului intră în contact cu piesa de prelucrat,

- palpatorul 3-D transmite un semnal către TNC: cotele măsurate sunt stocate,
- palpatorul se opreşte şi
- revine la poziţia iniţială, cu avans transversal rapid.

Dacă tija nu este deviată pe traseul definit, TNC afişează un mesaj de eroare (distanţa: **DIST** din tabelul palpatorului).

Luarea în considerare a unei rotaţii de bază în modul Operare manuală

În timpul palpării, TNC ia în considerare o rotaţie de bază activă şi se apropie de piesa de lucru sub un unghi.

Ciclurile palpatorului în modurile Operare manuală şi Roată de mână el.

În modurile **Operare Manuală** şi **Roată de mână el.**, TNC oferă cicluri de palpator ce vă permit:

- Calibraţi palpatorul
- Compensarea abaterilor de aliniere ale piesei de prelucrat
- Setarea originilor

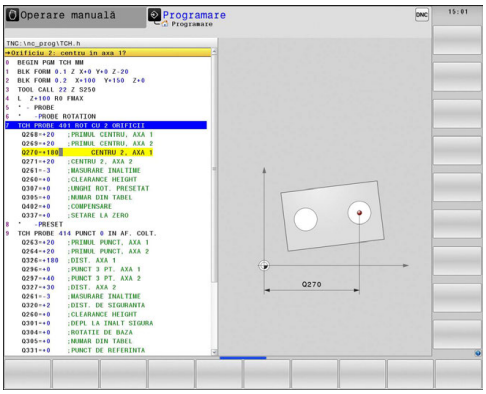
Cicluri ale palpatorului pentru operarea automată

Pe lângă ciclurile palpatorului, pe care le puteţi utiliza în modurile Manual şi Roată de mână el., TNC oferă numeroase cicluri pentru o largă varietate de aplicaţii în modul automat:

- Calibrarea unui palpator cu declanşator
- Compensarea abaterii de aliniere a piesei de prelucrat
- Setarea originii
- Inspecţia automată a piesei brute
- Măsurarea automată a sculelor

Puteţi programa ciclurile palpatorului în modul de operare Programare şi editare prin tasta TOUCH PROBE. Ca majoritatea ciclurilor fixe recente, ciclurile palpatorului cu numere mai mari de 400 utilizează parametri Q ca parametri de transfer. Parametrii cu funcţii specifice, care sunt folosiţi în mai multe cicluri, au acelaşi număr de fiecare dată: De exemplu, Q260 este asignat pentru înălţime de degajare, Q261 pentru înălţime măsurare etc.

Pentru a simplifica programarea, TNC afişează un grafic în timpul definirii ciclului. Graficul prezintă parametrul care trebuie introdus (consultaţi figura din dreapta).



Definirea ciclului palpatorului în modul de operare Programare şi editare

- Rândul de taste soft conţine toate funcţiile palpator disponibile, împărţite pe grupuri.

- Selectaţi grupul de cicluri de palpare dorit, de exemplu setarea originii. Ciclurile pentru măsurarea automată a sculei sunt disponibile numai dacă maşina dvs. a fost pregătită pentru acestea.

- Selectaţi un ciclu, de ex. setarea originii la centrul buzunarului. TNC porneşte dialogul de programare şi cere toate valorile de intrare necesare. În acelaşi timp, este afişat un grafic al parametrilor de intrare în fereastra din dreapta ecranului. Parametrul cerut în ecranul de dialog este evidenţiat.
- Introduceţi toţi parametrii ceruţi de TNC şi încheiaţi fiecare intrare cu tasta ENT.
- TNC încheie dialogul când toate datele necesare au fost introduse

Grup de cicluri de măsurare	Tastă soft	Pagina
Cicluri pentru măsurarea şi compensarea automată a abaterilor de aliniere ale piesei de prelucrat		424
Cicluri pentru presetarea automată a piesei de prelucrat		446
Cicluri pentru inspecţia automată a piesei de prelucrat		500
Cicluri speciale	CICLURI SPECIALE	544
Cicluri pentru măsurarea automată a sculei (activate de producătorul maşinii unelte)		592

Blocuri NC

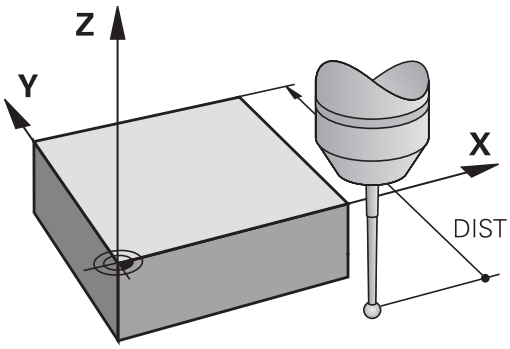
```
5 TCH PROBE 410 ORIGINE ÎN INT.
  DREPTUNGHIULUI
    Q321=+50   ;CENTRU PE AXA 1
    Q322=+50   ;CENTRU PE AXA 2
    Q323=60    ;LUNGIME PRIMA
               LATURĂ
    Q324=20    ;LUNGIME A 2-A
               LATURĂ
    Q261=-5    ;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
    Q320=0     ;PRESCRIERE DE
               DEGAJARE
    Q260=+20   ;ÎNĂLŢIME DEGAJARE
    Q301=0     ;DEPLASARE DEGAJARE
    Q305=10    ;NR. ÎN TABEL
    Q331=+0    ;ORIGINE
    Q332=+0    ;ORIGINE
    Q303=+1    ;TRANSFER VALOARE
               MĂS.
    Q381=1     ;PALPATOR PE AXA TS
    Q382=+85   ;COORD. 1 PT. AXA TS
    Q383=+50   ;COORD. 2 PT. AXA TS
    Q384=+0    ;COORD. 3 PT. AXA TS
    Q333=+0    ;ORIGINE
```

14.2 Înainte de a începe lucrul cu ciclurile palpatorului

Pentru a face posibilă acoperirea celei mai mari game de aplicaţii posibile, parametrii maşinii vă permit să determinaţi comportamentul comun tuturor ciclurilor palpatorului.

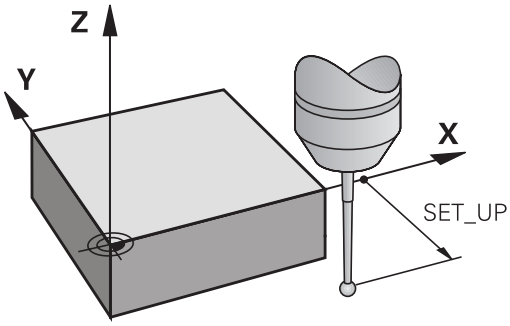
Avansul transversal maxim la punctul de palpare: DIST în tabelul palpatorului

Dacă tija nu este deviată pe traseul definit în **DIST**, TNC afişează un mesaj de eroare.



Prescrierea de degajare la punctul de palpare: SET_UP în tabelul palpatorului

În **SET_UP** definiţi la ce distanţă de la punctul de palpare definit (sau calculat) TNC trebuie să prepoziţioneze palpatorul. Cu cât valoarea introdusă este mai mică, cu atât trebuie să fiţi mai exacţi în definirea poziţiei punctului de palpare. În multe cicluri ale palpatorului puteţi defini şi o prescriere de degajare, care este adăugată la parametrul **SET_UP**.



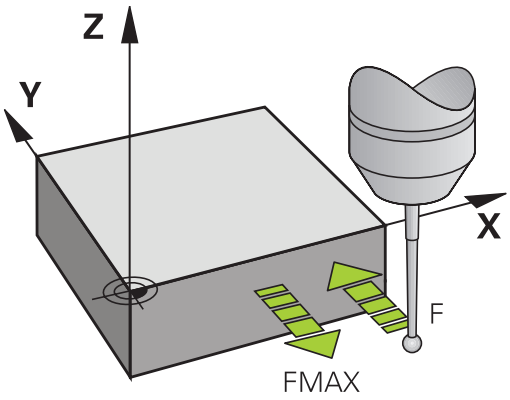
Orientaţi palpatorul cu infraroşu în direcţia de palpare programată: TRACK în tabelul palpatorului

Pentru a creşte precizia măsurătorii, puteţi utiliza **TRACK = ON** pentru a orienta un palpator cu infraroşu în direcţia de palpare programată, înainte de orice proces de palpare. În acest mod, tija este deviată întotdeauna în aceeaşi direcţie.

Dacă modificaţi **TRACK = ON**, trebuie să recalibraţi palpatorul.

Palpator cu declanşator, viteză de avans pentru palpare: F în tabelul palpatorului

În **F** definiţi viteza de avans cu care TNC va palpa piesa de prelucrat.



Palpator cu declanşator, avans rapid pentru poziţionare: FMAX

În **FMAX**, definiţi viteza de avans cu care TNC prepoziţionează palpatorul sau îl poziţionează între punctele de măsurare.

Palpator cu declanşator, avans rapid pentru poziţionare: F_PREPOS în tabelul palpatorului

În **F_PREPOS** definiţi dacă TNC poziţionează palpatorul cu viteza de avans definită în FMAX sau cu avans transversal rapid.

- Valoare introdusă = **FMAX_PROBE**: Poziţionare la viteza de avans din **FMAX**
- Valoare introdusă = **FMAX_MACHINE**: Prepoziţionare cu avans transversal rapid

Măsurători multiple

Pentru a spori exactitatea măsurătorii, TNC poate rula fiecare proces de palpare de trei ori consecutiv. Definiţi numărul de măsurători în parametrul maşinii **Setări palpator** > **Configurare comportament palpator** > **Mod automat: Măsurători multiple cu funcţia de palpare**. Dacă între valorile poziţiilor măsurate este o diferenţă prea mare, TNC afişează un mesaj de eroare (valoarea limită este definită în **Intervalul de încredere pentru măsurătorile multiple**). Pentru mai multe măsurători, este posibilă detectarea erorilor aleatorii, de ex. din contaminare.

Dacă valorile măsurate se află în limita de încredere, TNC salvează valoarea medie a poziţiilor măsurate.

Interval de încredere pentru măsurători multiple

Când executaţi o măsurătoare multiplă, stocaţi valoarea, în care pot varia valorile măsurate, în **Setări palpator** > **Configurare comportament palpator** > **Mod automat: Interval de încredere pentru măsurători multiple**. Dacă diferenţa din valoarea măsurată depăşeşte valoarea stabilită de dumneavoastră, TNC afişează un mesaj de eroare.

Executare cicluri palpator

Toate ciclurile palpatorului sunt active DEF. Acest lucru înseamnă că TNC rulează ciclul automat, imediat ce TNC execută definiţia ciclului în rularea programului.

Pericol de coliziune!
Când rulaţi ciclurile palpatorului, nici un ciclu nu trebuie să fie activ pentru transformarea coordonatelor (Ciclul 7 ORIGINE, Ciclul 8 OGLINDIRE, Ciclul 10 ROTAŢIE, Ciclul 11 SCALARE şi Ciclul 26 SCALARE SPECIFICĂ AXEI).

Puteţi rula Ciclurile de palpator 408 până la 419 în timpul unei rotaţii de bază active. Cu toate acestea, asiguraţi-vă că unghiul rotaţiei de bază nu se modifică atunci când utilizaţi ciclul 7, DECALARE DE ORIGINE cu tabele de origine, după ciclul de măsurare.

Ciclurile de palpator cu un număr mai mare de 400 poziţionează palpatorul conform unei logici de poziţionare:

- Dacă coordonata curentă a polului sudic al tijei este mai mică decât coordonata înălţimii de degajare (definită în ciclu), TNC retrage palpatorul din axa de palpare la înălţimea de degajare şi apoi îl poziţionează în planul de lucru în prima poziţie de pornire.
- Dacă coordonata curentă a polului sudic al tijei este mai mare decât coordonata înălţimii de degajare, atunci TNC poziţionează mai întâi palpatorul la primul punct de palpare din planul de lucru, iar apoi pe axa palpatorului, direct la înălţimea de măsurare.

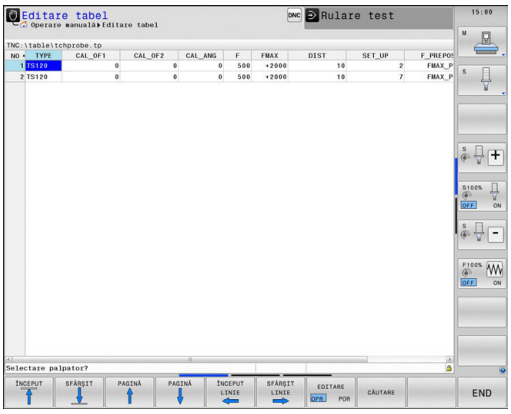
14.3 Tabelul palpatorului

Informaţii generale

În tabelul palpatorului sunt stocate mai multe date care definesc comportamentul în timpul procesului de palpare. Dacă aveţi mai multe palpatoare instalate pe maşină, aceste setări sunt valabile global pentru toate palpatoarele.

Editarea tabelelor palpatorului

Pentru edita tabelul palpatorului, efectuaţi următorii paşi:



- Selectaţi modul **Operare manuală**

- Selectaţi funcţiile palpatorului: Apăsaţi tasta soft **PALPATOR**. TNC afişează tastele soft suplimentare

- Selectaţi tabelul palpatorului: Apăsaţi tasta soft **Tabel palpator**

- Setaţi tasta soft **EDITARE** la **PORNIT**
- Folosind tastele direcţionale, selectaţi setare dorită.
- Efectuaţi schimbările dorite.
- Ieşiţi din tabelul palpatorului: Apăsaţi tasta soft **END**.

Datele palpatorului

Abr.	Intrări	Dialog
NU	Numărul palpatorului: Introduceţi acest număr în tabelul de scule (coloana: **TP_NO**) la numărul sculei corespunzător	–
TYPE	Selectarea palpatorului folosit	**Selectarea palpatorului folosit?**
CAL_OF1	Decalajul axei palpatorului referitor la axa broşei, pentru axa de referinţă	**Abatere de aliniere a centrului TS pe axa de referinţă? [mm]**
CAL_OF2	Decalajul axei palpatorului referitor la axa broşei, pentru axa secundară	**Abatere de aliniere a centrului TS pe axa auxiliară? [mm]**
CAL_ANG	TNC orientează palpatorul la unghiul de orientare înaintea calibrării sau palpării (dacă orientarea este posibilă)	**Unghi broşă pt. calibrare?**
F	Viteza de avans la care TNC va palpa piesa de lucru	**Viteză de avans pentru palpare? [mm/min]**
FMAX	Viteza de avans cu care se prepoziţionează palpatorul sau cu care acesta este poziţionat între punctele de măsurare	**Avans transversal rapid în ciclul de palpare? [mm/min]**
DIST	Dacă tija nu este deviată pe traseul definit , TNC afişează un mesaj de eroare	**Traseu maxim de măsurare? [mm]**
SET_UP	În **SET_UP** definiţi la ce distanţă de la punctul de palpare definit (sau calculat) TNC trebuie să prepoziţioneze palpatorul. Cu cât valoarea introdusă este mai mică, cu atât trebuie să fiţi mai exact în definirea poziţiei punctului de palpare. În multe cicluri ale palpatorului puteţi defini şi o prescriere de degajare, care este adăugată la parametrul **SET_UP**.	**Prescriere de degajare? [mm]**
F_PREPOS	Viteza definită cu prepoziţionare: ■ Prepoziţionare cu viteză din **FMAX**: **FMAX_PROBE** ■ Prepoziţionare cu avans transversal rapid: **FMAX_MACHINE**	**Prepoziţionare cu avans transv. rapid? ENT/NO ENT**
TRACK	Pentru a creşte precizia măsurătorii, puteţi utiliza **TRACK = ON** pentru a orienta un palpator cu infraroşu în direcţia de palpare programată, înainte de orice proces de palpare. În acest mod, tija este deviată întotdeauna în aceeaşi direcţie: ■ **ON**: Efectuează urmărirea broşei ■ **OFF**: Nu efectuează urmărirea broşei	**Orientare cicluri palpator? Da=ENT, Nu=NOENT**

15

Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a abaterii de aliniere a piesei de prelucrat

15.1 Noţiuni fundamentale

Prezentare generală

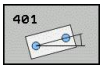
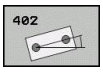
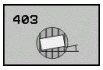
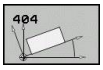
Când rulaţi ciclurile palpatorului, Ciclul 8 IMAGINE ÎN OGLINDĂ, Ciclul 11 SCALARE şi Ciclul 26 SCALARE SPECIFICĂ AXEI nu trebuie să fie active.

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.

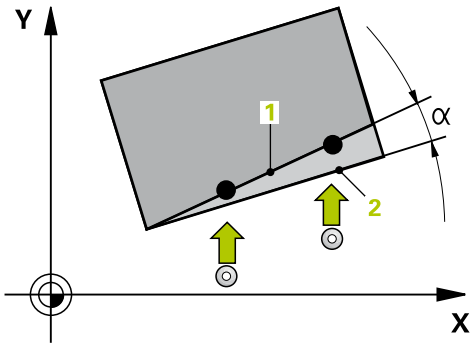
Respectaţi instrucţiunile din manualul maşinii!

TNC oferă cinci cicluri care vă permit să măsuraţi şi să compensaţi abaterile de aliniere ale piesei de prelucrat. În plus, puteţi reseta o rotaţie de bază cu Ciclul 404:

Ciclu	Tastă soft	Pagina
400 ROTAŢIE DE BAZĂ Măsurare automată utilizând două puncte. Compensare prin rotaţie de bază.		426
401 ROTAŢIE A 2 GĂURI Măsurare automată utilizând două găuri. Compensare prin rotaţie de bază.		429
402 ROTAŢIE A 2 ŞTIFTURI Măsurare automată utilizând două ştifturi. Compensare prin rotaţie de bază.		432
403 ROTAŢIE ÎN AXA ROTATIVĂ Măsurare automată utilizând două puncte. Compensare prin rotaţia mesei.		435
405 ROTAŢIE ÎN AXA C Aliniere automată a unui decalaj unghiular dintre un centru de gaură şi axa pozitivă Y. Compensare prin rotaţia mesei.		439
404 SETARE ROTAŢIE DE BAZĂ Setarea unei rotaţii de bază.		438

Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpator pentru măsurarea abaterilor de aliniere ale piesei de prelucrat

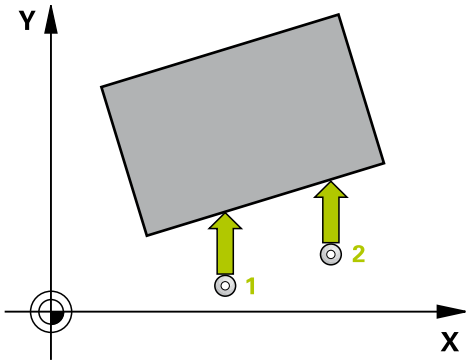
Pentru ciclurile 400, 401 şi 402 puteţi defini, prin parametrul Q307 **Setări prestabilite pentru rotaţia de bază**, dacă rezultatul măsurătorii trebuie corectat printr-un unghi cunoscut α (consultaţi figura din dreapta). Acest lucru vă permite să măsuraţi rotaţia de bază în funcţie de orice linie dreaptă 1 a piesei de prelucrat şi să stabiliţi referinţa direcţiei efective de 0° 2.



15.2 ROTAŢIA DE BAZĂ (Ciclul 400, DIN/ISO: G400)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 400 determină o abatere de aliniere a piesei de prelucrat, măsurând două puncte care trebuie să se afle pe o suprafaţă plană. Cu funcţia de rotaţie de bază, TNC compensează valoarea măsurată.



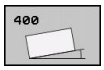
1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", Pagină 420) în punctul de palpare programat 1. TNC decalează palpatorul cu degajarea de siguranţă în direcţia opusă direcţiei de avans transversal definite.
2 Apoi, palpatorul se deplasează la înălţimea de măsurare introdusă şi efectuează primul proces de palpare cu viteza de avans pentru palpare (coloana **F**).
3 Apoi, palpatorul se mută în următoarea poziţie de pornire 2 şi palpează a doua poziţie.
4 TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi execută rotaţia de bază.

Luaţi în considerare la programare:

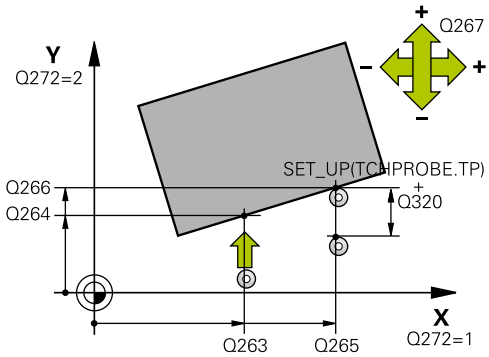
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

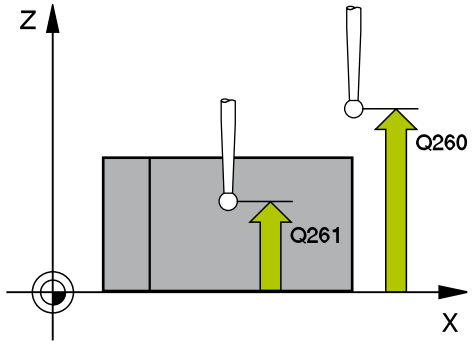
TNC va reseta o rotaţie de bază activă la începutul ciclului.

Parametrii ciclului



- **Primul punct de măs. pe axa 1** Q263 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măs. pe axa 2** Q264 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al doilea punct de măs. pe axa 1** Q265 (valoare absolută): Coordonata celui de-al doilea punct de palpare pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al doilea punct de măs. pe axa 2** Q266 (valoare absolută): Coordonata celui de-al doilea punct de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axa de măsurare** Q272: Axa din planul de lucru în care se efectuează măsurarea:
  1: Axa principală = axa de măsurare
  2: Axa secundară = axa de măsurare
- **Direcţia de avans transversal 1** Q267: Direcţia în care palpatorul se va apropia de piesa de prelucrat:
  -1: Direcţie de de avans transversal negativ
  +1: Direcţie de de avans transversal pozitiv
- **Înălţimea de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare), pe axa palpatorului, la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la coloana **SET_UP** (tabelul palpatorului). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999





Blocuri NC

5 TCH PROBE 400 ROTAŢIE DE BAZĂ	
Q263=+10	;PRIMUL PUNCT AXA 1
Q264=+3.5	;PRIMUL PUNCT AXA 2
Q265=+25	;AL DOILEA PUNCT AXA 1
Q266=+2	;AL DOILEA PUNCT AXA 2
Q272=2	;AXĂ DE MĂSURARE
Q267=+1	;DIRECŢIE AVANS TRANSVERSAL

15.2 ROTAŢIA DE BAZĂ (Ciclul 400, DIN/ISO: G400)

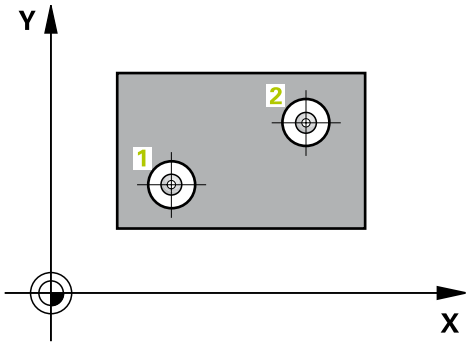
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Deplasarea la înălţimea de degajare** Q301: definirea modului în care palpatorul urmează să de deplaseze între punctele de măsurare:
  0: Deplasare la înălţimea de măsurare între punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălţimea de degajare între punctele de măsurare
- **Setarea prestabilită pentru unghiul de rotaţie** Q307 (absolut): Dacă abaterile de aliniere vor fi măsurate în funcţie de o linie dreaptă diferită de axa de referinţă, introduceţi unghiul acestei linii de referinţă. TNC va calcula diferenţa dintre valoarea măsurată şi unghiul liniei de referinţă pentru rotaţia de bază. Interval de introducere: de la -360,000 la 360,000
- **Numărul presetat în tabel** Q305: Introduceţi numărul presetat în tabelul în care TNC va salva rotaţia de bază determinată. Dacă introduceţi Q305=0, TNC plasează automat rotaţia de bază determinată în meniul ROT al modului de Operare manuală. Interval de introducere: de la 0 la 2999

Q261=-5	;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
Q320=0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q260=+20	;ÎNĂLŢIME DEGAJARE
Q301=0	;DEPLASARE DEGAJARE
Q307=0	;PRESETARE UNGHI ROT.
Q305=0	;NR. ÎN TABEL

15.3 ROTAŢIA DE BAZĂ peste două găuri (Ciclul 401, DIN/ISO: G401)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 401 măsoară centrele a două găuri. Apoi, TNC calculează unghiul dintre axa de referinţă din planul de lucru şi linia ce uneşte centrele găurilor. Cu funcţia de rotaţie de bază, TNC compensează valoarea calculată. Ca alternativă, puteţi compensa abaterea de aliniere determinată rotind masa rotativă.



1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", Pagină 420) în centrul primei găuri 1.
2 Apoi, palpatorul se mută la înălţimea de măsurare introdusă şi palpează patru puncte pentru a găsi centrul primei găuri.
3 Palpatorul revine la înălţimea de degajare şi apoi în poziţia introdusă ca centru al celei de-a doua găuri 2.
4 TNC mută palpatorul la înălţimea de măsurare introdusă şi palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a doua găuri.
5 TNC readuce apoi palpatorul la înălţimea de degajare şi execută rotaţia de bază.

Luaţi în considerare la programare:

Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

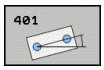
TNC va reseta o rotaţie de bază activă la începutul ciclului.

Dacă doriţi să compensaţi abaterea de aliniere rotind masa rotativă, TNC va utiliza automat următoarele axe rotative:

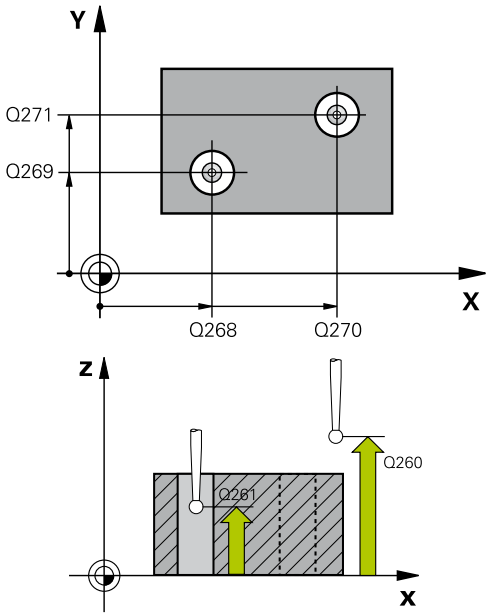
- C pentru axa Z a sculei
- B pentru axa Y a sculei
- A pentru axa X a sculei

15.3 ROTAŢIA DE BAZĂ peste două găuri (Ciclul 401, DIN/ISO: G401)

Parametrii ciclului



- **Prima gaură: Centru pe axa 1** Q268 (valoare absolută): Centrul primei găuri pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prima gaură: Centru pe axa 2** Q269 (valoare absolută): Centrul primei găuri pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A doua gaură: Centru pe axa 1** Q270 (valoare absolută): Centrul găurii 2 pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A doua gaură: Centru pe axa 2** Q271 (valoare absolută): Centrul găurii 2 pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Înălţimea de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare), pe axa palpatorului, la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Setarea prestabilită pentru unghiul de rotaţie** Q307 (absolut): Dacă abaterile de aliniere vor fi măsurate în funcţie de o linie dreaptă diferită de axa de referinţă, introduceţi unghiul acestei linii de referinţă. TNC va calcula diferenţa dintre valoarea măsurată şi unghiul liniei de referinţă pentru rotaţia de bază. Interval de introducere: de la -360,000 la 360,000
- **Numărul presetat în tabel** Q305: Introduceţi numărul presetat în tabelul în care TNC va salva rotaţia de bază determinată. Dacă introduceţi Q305=0, TNC plasează automat rotaţia de bază determinată în meniul ROT al modului Operare manuală. Parametrul nu are niciun efect dacă compensarea se face printr-o rotire a mesei rotative (**Q402=1**). În acest caz, abaterea de aliniere nu este salvată ca valoare unghiulară. Interval de introducere: de la 0 la 2999



Blocuri NC

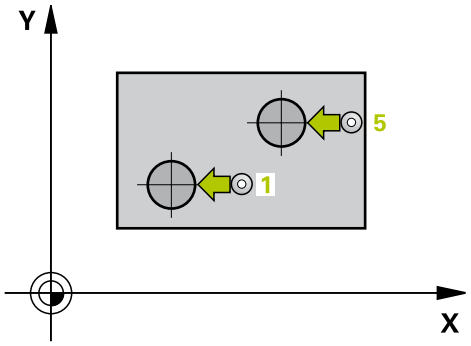
5 TCH PROBE 401 ROT. A DOUĂ GĂURI	
Q268=-37	;PRIMUL CENTRU AXA 1
Q269=+12	;PRIMUL CENTRU AXA 2
Q270=+75	;AL DOILEA CENTRU AXA 1
Q271=+20	;AL DOILEA CENTRU AXA 2
Q261=-5	;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
Q260=+20	;ÎNĂLŢIME DEGAJARE
Q307=0	;PRESETARE UNGHI ROT.
Q305=0	;NR. ÎN TABEL
Q402=0	;COMPENSARE
Q337=0	;RESETARE LA ZERO

- **Compensare** Q402: Definiţi dacă TNC trebuie să seteze abaterea de aliniere măsurată drept rotaţie de bază sau trebuie să efectueze alinierea prin rotirea mesei rotative:
  0: Setaţi rotaţia de bază
  1: Rotiţi masa rotativă
  Dacă specificaţi rotirea mesei rotative, TNC nu salvează abaterea de aliniere măsurată, chiar dacă aţi definit un rând de tabel în parametrul **Q305**.
- **Setarea la zero după aliniere** Q337: Definiţi dacă TNC trebuie să seteze afişajul axei rotative aliniate la 0:
  0: Nu setaţi afişajul axei rotative la 0 după aliniere
  1: Setaţi afişajul axei rotative la 0 după aliniere. TNC va seta afişajul la 0 doar după ce aţi definit **Q402=1**.

15.4 ROTAŢIA DE BAZĂ peste două ştifturi (Ciclul 402, DIN/ISO: G402)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 402 măsoară centrele a două ştifturi. Apoi, TNC calculează unghiul dintre axa de referinţă din planul de lucru şi linia ce uneşte cele două centre ale ştifturilor. Cu funcţia de rotaţie de bază, TNC compensează valoarea calculată. Ca alternativă, puteţi compensa abaterea de aliniere determinată rotind masa rotativă.



1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoarea din coloana FMAX) (consultaţi "Executare cicluri palpator", Pagină 420) în punctul de palpare 1 al primului ştift.
2 Apoi, palpatorul se deplasează la **înălţimea de măsurare 1** introdusă şi palpează patru puncte pentru a găsi centrul primului ştift. Palpatorul se mută pe un arc de cerc între punctele de palpare, fiecare dintre acestea fiind decalat cu 90°.
3 Palpatorul revine la înălţimea de degajare şi apoi în punctul de pornire 5 al celui de-al doilea ştift.
4 Palpatorul se deplasează la **înălţimea de măsurare 2** introdusă şi palpează patru puncte pentru a găsi centrul celui de-al doilea ştift.
5 TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi execută rotaţia de bază.

Luaţi în considerare la programare:

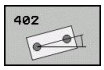
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

TNC va reseta o rotaţie de bază activă la începutul ciclului.

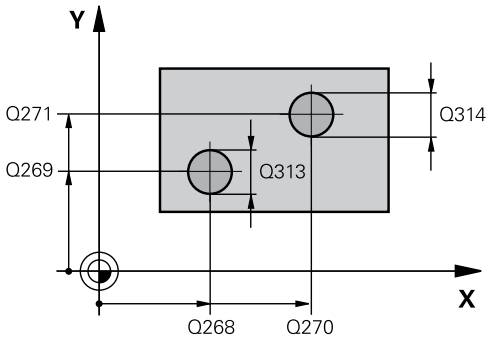
Dacă doriţi să compensaţi abaterea de aliniere rotind masa rotativă, TNC va utiliza automat următoarele axe rotative:

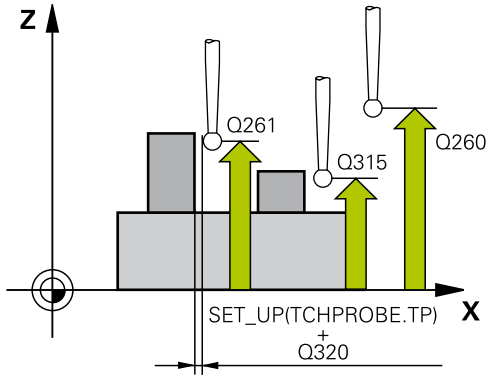
- C pentru axa Z a sculei
- B pentru axa Y a sculei
- A pentru axa X a sculei

Parametrii ciclului



- **Primul ştift: Centru pe axa 1** Q268 (valoare absolută): Centrul primului ştift pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul ştift: Centru pe axa 2** Q269 (valoare absolută): Centrul primului ştift pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Diametrul primului ştift** Q313: Diametrul aproximativ al primului ştift. Introduceţi o valoare care să fie mai degrabă prea mare decât prea mică. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de măsurare 1 pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare de pe axa palpatorului) la care va fi măsurat primul ştift. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al doilea ştift: Centru pe axa 1** Q270 (valoare absolută): Centrul ştiftului 2 pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al doilea ştift: Centru pe axa 2** Q271 (valoare absolută): Centrul ştiftului 2 pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Diametrul ştiftului 2** Q314: Diametrul aproximativ al ştiftului 2. Introduceţi o valoare care să fie mai degrabă prea mare decât prea mică. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de măsurare a ştiftului 2 pe axa palpatorului** Q315 (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare de pe axa palpatorului) la care va fi măsurat ştiftul 2. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la coloana **SET_UP** (tabelul palpatorului). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Deplasarea la înălţimea de degajare** Q301: definirea modului în care palpatorul urmează să de deplaseze între punctele de măsurare:
  0: Deplasare la înălţimea de măsurare între punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălţimea de degajare între punctele de măsurare





Blocuri NC

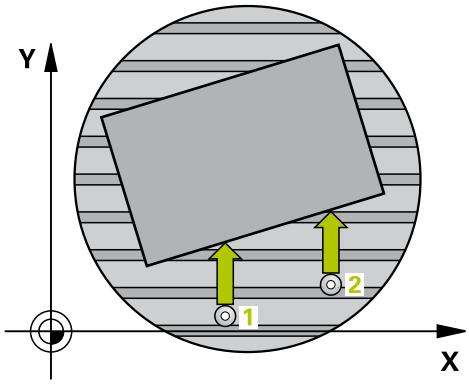
5 TCH PROBE 402 ROTAŢIE A DOUĂ ŞTIFTURI	
Q268=-37	;PRIMUL CENTRU AXA 1
Q269=+12	;PRIMUL CENTRU AXA 2
Q313=60	;DIAMETRU ŞTIFT 1
Q261=-5	;ÎNĂLŢIME MĂSURARE 1
Q270=+75	;AL DOILEA CENTRU AXA 1
Q271=+20	;AL DOILEA CENTRU AXA 2
Q314=60	;DIAMETRU ŞTIFT 2
Q315=-5	;ÎNĂLŢIME MĂSURARE 2
Q320=0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q260=+20	;ÎNĂLŢIME DEGAJARE
Q301=0	;DEPLASARE DEGAJARE
Q307=0	;PRESETARE UNGHI ROT.
Q305=0	;NR. ÎN TABEL
Q402=0	;COMPENSARE
Q337=0	;RESETARE LA ZERO

- **Setarea prestabilită pentru unghiul de rotaţie** Q307 (absolut): Dacă abaterile de aliniere vor fi măsurate în funcţie de o linie dreaptă diferită de axa de referinţă, introduceţi unghiul acestei linii de referinţă. TNC va calcula diferenţa dintre valoarea măsurată şi unghiul liniei de referinţă pentru rotaţia de bază. Interval de introducere: de la -360,000 la 360,000
- **Numărul presetat în tabel** Q305: Introduceţi numărul presetat în tabelul în care TNC va salva rotaţia de bază determinată. Dacă introduceţi Q305=0, TNC plasează automat rotaţia de bază determinată în meniul ROT al modului Operare manuală. Parametrul nu are niciun efect dacă compensarea se face printr-o rotire a mesei rotative (**Q402=1**). În acest caz, abaterea de aliniere nu este salvată ca valoare unghiulară. Interval de introducere: de la 0 la 2999
- **Compensare** Q402: Definiţi dacă TNC trebuie să seteze abaterea de aliniere măsurată drept rotaţie de bază sau trebuie să efectueze alinierea prin rotirea mesei rotative:
  0: Setaţi rotaţia de bază
  1: Rotiţi masa rotativă
  Dacă specificaţi rotirea mesei rotative, TNC nu salvează abaterea de aliniere măsurată, chiar dacă aţi definit un rând de tabel în parametrul **Q305**.
- **Setarea la zero după aliniere** Q337: Definiţi dacă TNC trebuie să seteze afişajul axei rotative aliniate la 0:
  0: Nu setaţi afişajul axei rotative la 0 după aliniere
  1: Setaţi afişajul axei rotative la 0 după aliniere. TNC va seta afişajul la 0 doar după ce aţi definit **Q402=1**.

15.5 Compensarea ROTAŢIEI DE BAZĂ prin axa rotativă (Ciclul 403, DIN/ ISO: G403)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 403 determină o abatere de aliniere a piesei de prelucrat măsurând două puncte, care trebuie să se afle pe o linie dreaptă. TNC compensează abaterea de aliniere determinată rotind axa A, B sau C. Piesa de prelucrat poate fi fixată în orice poziţie pe masa rotativă.



1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", Pagină 420) în punctul de palpare programat 1. TNC decalează palpatorul cu degajarea de siguranţă în direcţia opusă direcţiei de avans transversal definite.
2 Apoi, palpatorul se deplasează la înălţimea de măsurare introdusă şi efectuează primul proces de palpare cu viteza de avans pentru palpare (coloana **F**).
3 Apoi, palpatorul se mută în următoarea poziţie de pornire 2 şi palpează a doua poziţie.
4 TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi mută axa de rotaţie, care a fost definită în ciclu, cu valoarea măsurată. Opţional, puteţi seta afişajul la 0, după aliniere.

Luaţi în considerare la programare:

!

Pericol de coliziune!

Asiguraţi-vă că înălţimea de degajare este suficient de mare, astfel încât să nu se poată produce coliziuni în timpul poziţionării finale a axei de rotaţie.

Dacă introduceţi 0 la parametrul **Q312 pentru deplasarea compensatoare**, ciclul determină automat axa de rotaţie care urmează să fie aliniată (setare recomandată). În funcţie de secvenţa punctelor de palpare, se determină un unghi cu direcţia efectivă. Unghiul măsurat porneşte de la primul spre al doilea punct de palpare. Dacă selectaţi axa A, B sau C ca axă de compensare la parametrul **Q312**, ciclul determină unghiul, indiferent de secvenţa punctelor de palpare. Unghiul calculat este cuprins între –90° şi +90°. După aliniere, verificaţi poziţia axei rotative.

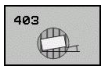
⇨

Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

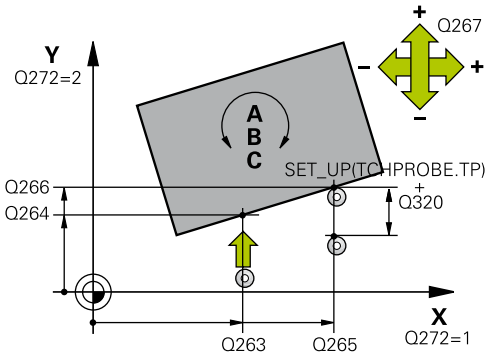
TNC stochează unghiul măsurat în parametrul **Q150**.

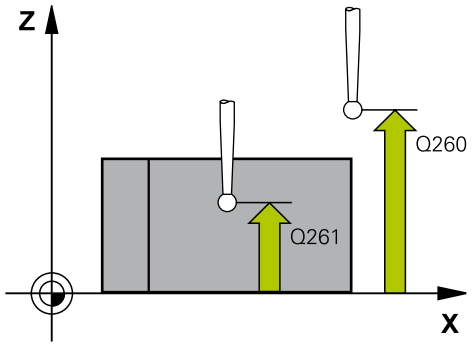
15.5 Compensarea ROTAŢIEI DE BAZĂ prin axa rotativă (Ciclul 403, DIN/ ISO: G403)

Parametrii ciclului



- **Primul punct de măs. pe axa 1** Q263 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măs. pe axa 2** Q264 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al doilea punct de măs. pe axa 1** Q265 (valoare absolută): Coordonata celui de-al doilea punct de palpare pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al doilea punct de măs. pe axa 2** Q266 (valoare absolută): Coordonata celui de-al doilea punct de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axa de măsurare (1...3: 1 = axa principală)** Q272: Axă în care se va efectua măsurătoarea:
  1: Axa principală = axa de măsurare
  2: Axa secundară = axa de măsurare
  3: Axa palpatorului = axa de măsurare
- **Direcţia de avans transversal 1** Q267: Direcţia în care palpatorul se va apropia de piesa de prelucrat:
  -1: Direcţie de de avans transversal negativ
  +1: Direcţie de de avans transversal pozitiv
- **Înălţimea de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare), pe axa palpatorului, la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la coloana **SET_UP** (tabelul palpatorului). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999





Blocuri NC

5 TCH PROBE 403 ROT. ÎN AXA ROTATIVĂ	
Q263=+0	;PRIMUL PUNCT AXA 1
Q264=+0	;PRIMUL PUNCT AXA 2
Q265=+20	;AL DOILEA PUNCT AXA 1
Q266=+30	;AL DOILEA PUNCT AXA 2
Q272=1	;AXĂ DE MĂSURARE
Q267=-1	;DIRECŢIE AVANS TRANSVERSAL
Q261=-5	;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
Q320=0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q260=+20	;ÎNĂLŢIME DEGAJARE
Q301=0	;DEPLASARE DEGAJARE

- **Deplasarea la înălţimea de degajare** Q301: definirea modului în care palpatorul urmează să de deplaseze între punctele de măsurare:
  0: Deplasare la înălţimea de măsurare între punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălţimea de degajare între punctele de măsurare
- **Axă pentru deplasarea de compensare** Q312: Asignarea axei rotative pe care TNC va compensa abaterea de aliniere măsurată:
  0: Modul automat – TNC utilizează cinematica activă pentru a determina axa rotativă care urmează să fie aliniată. În modul automat, prima axă a mesei rotative (văzută dinspre piesa de prelucrat) este utilizată ca axă de compensare. Setare recomandată.
  4: Compensare abatere de aliniere cu axa rotativă A
  5: Compensare abatere de aliniere cu axa rotativă B
  6: Compensare abatere de aliniere cu axa rotativă C
- **Setarea la zero după aliniere** Q337: Definiţi dacă TNC trebuie să seteze afişajul axei rotative aliniate la 0:
  0: Nu setaţi afişajul axei rotative la 0 după aliniere
  1: Setaţi afişajul axei rotative la 0 după aliniere.
- **Numărul în tabel** Q305: Introduceţi numărul în tabelul de presetări/tabelul de decalări de origine în care TNC va seta axa rotativă la zero. Aplicabil doar dacă Q337 este setat la 1. Interval de intrare: de la 0 la 2999
- **Transferul valorii măsurate (0, 1)** Q303: Specificaţi dacă rotaţia de bază determinată urmează să fie salvată în tabelul de origine sau în tabelul de presetări:
  0: Scrieţi rotaţia de bază măsurată ca decalare de origine în tabelul de origine activ. Sistemul de referinţă este sistemul activ de coordonate al piesei de lucru
  1: Scrieţi rotaţia de bază măsurată în tabelul de presetări. Sistemul de referinţă este sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF).
- **Unghi de referinţă? (0=axă ref.)** Q380: Unghi cu care TNC va alinia linia dreaptă palpată. Funcţionează numai dacă este selectată axa rotativă = mod automat sau axa rotativă = C (Q312 = 0 sau 6). Interval de introducere de la -360,000 la 360,000

Q312=0	;AXĂ COMPENSARE
Q337=0	;RESETARE LA ZERO
Q305=1	;NR. ÎN TABEL
Q303=+1	;TRANSFER VALOARE MĂS.
Q380=+90	;UNGHI DE REFERINŢĂ

15.6 SETAREA UNEI ROTAŢII DE BAZĂ (Ciclul 404, DIN/ISO: G404)

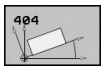
Rularea ciclului

Cu Ciclul palpatorului 404, în timpul rulării programului puteţi seta automat orice rotaţie de bază sau o puteţi salva în tabelul de presetări. De asemenea, puteţi rula Ciclul 404 dacă doriţi să resetaţi o rotaţie de bază activă.

Blocuri NC

5 TCH PROBE 404 ROTAŢIE DE BAZĂ	
Q307=+0	;PRESETARE UNGHI ROTAŢIE
Q305=-1	;NR. ÎN TABEL

Parametrii ciclului



- **Valoarea prestabilită pentru unghiul de rotaţie:** Valoarea unghiulară la care trebuie setată rotaţia de bază. Interval de introducere: de la -360,000 la 360,000
- **Număr presetat în tabel** Q305: Introduceţi numărul presetat în tabelul în care TNC va salva rotaţia de bază determinată. Interval de introducere de la -1 la 2999. Dacă introduceţi Q305=0 sau Q305=1, TNC salvează în plus rotaţia de bază determinată în meniul rotaţiei de bază (**ROTAŢIE PALPARE**) din modul **Operare manuală**.
  -1 = Suprascrie şi activează presetarea activă
  0 = Copiază presetarea activă la linia de presetări 0, scrie rotaţia de bază la linia de presetări 0 şi activează presetarea 0
  >1 = Salvează rotaţia de bază la presetarea specificată. Presetarea nu este activată.

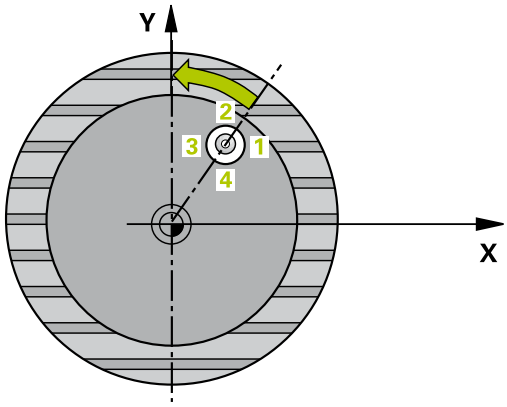
15.7 Compensarea abaterii de aliniere a piesei de prelucrat prin rotirea axei C (Ciclul 405, DIN/ISO: G405)

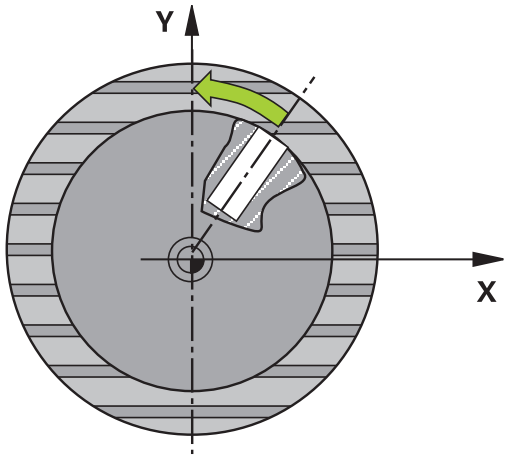
Rularea ciclului

Cu Ciclul palpatorului 405, puteţi măsura

- decalajul angular dintre axa Y pozitivă a sistemului de coordonate activ şi centrul unei găuri sau
- decalajul angular dintre poziţia nominală şi poziţia efectivă a unui centru de gaură.

TNC compensează decalajul angular determinat rotind axa C. Piesa de prelucrat poate fi fixată în orice poziţie pe o masă rotativă, dar coordonata Y a găurii trebuie să fie pozitivă. Dacă măsuraţi abaterea de aliniere angulară a găurii cu axa Y a palpatorului (poziţie orizontală a găurii), ar putea fi necesar să executaţi ciclul de mai multe ori deoarece strategia de măsurare produce o neacurateţe de aprox. 1% a abaterii de aliniere.





1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", Pagină 420) în punctul de palpare 1. TNC calculează punctele de palpare utilizând datele din ciclu şi degajarea de siguranţă din coloana **SET_UP** a tabelului palpatorului.

2 Apoi, palpatorul se deplasează la înălţimea de măsurare introdusă şi efectuează primul proces de palpare cu viteza de avans pentru palpare (coloana **F**). TNC derivă automat direcţia de palpare din unghiul de pornire programat.

3 Apoi, palpatorul se mută pe un arc de cerc fie la înălţimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct de pornire 2, şi palpează al doilea punct de palpare.

4 TNC poziţionează palpatorul în punctul de pornire 3 şi apoi în punctul de pornire 4, pentru a palpa al treilea şi al patrulea punct de palpare, şi poziţionează palpatorul pe centrul găurii măsurate.

5 În final, TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi aliniază piesa de prelucrat rotind masa rotativă. TNC roteşte masa rotativă astfel încât centrul găurii să se afle în direcţia axei pozitive Y, după compensare, sau pe poziţia nominală a centrului găurii — atât cu o axă de palpator verticală cât şi cu una orizontală. Abaterea de aliniere unghiulară măsurată este disponibilă şi în parametrul Q150.

15.7 Compensarea abaterii de aliniere a piesei de prelucrat prin rotirea axei C (Ciclul 405, DIN/ISO: G405)

Luaţi în considerare la programare:

!

Pericol de coliziune!

Pentru a preveni coliziunea dintre palpator şi piesa de prelucrat, introduceţi o estimare **joasă** pentru diametrul nominal al buzunarului (sau găurii).

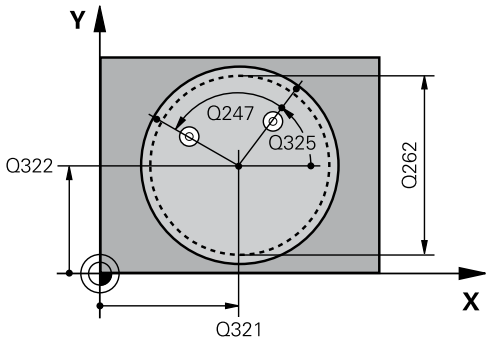
Dacă dimensiunile buzunarului şi degajarea de siguranţă nu permit prepoziţionarea în apropierea punctelor de palpare, TNC porneşte întotdeauna palparea din centrul buzunarului. În acest caz, palpatorul nu revine la înălţimea de degajare dintre cele patru puncte de măsurare.

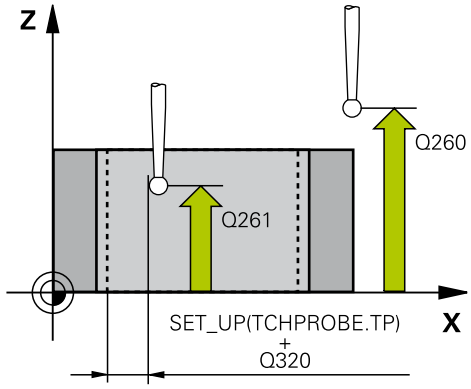
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

Cu cât unghiul este mai mic, cu atât mai puţin sigur va calcula TNC centrul cercului. Valoarea minimă de intrare: 5°.

Parametrii ciclului

- **Centrul pe axa 1** Q321 (valoare absolută): Centrul găurii pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centrul de pe axa 2** Q322 (valoare absolută): Centrul găurii pe axa secundară a planului de lucru. Dacă programaţi Q322=0, TNC aliniază centrul găurii cu axa pozitivă Y. Dacă programaţi Q322 diferit de 0, TNC aliniază centrul găurii cu poziţia nominală (unghiul centrului găurii). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Diametru nominal** Q262: Diametru aproximativ al buzunarului circular (sau găurii). Introduceţi o valoare care să fie mai degrabă prea mică decât prea mare. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Unghiul de pornire** Q325 (valoare absolută): Unghiul dintre axa de referinţă a planului de lucru şi primul punct de palpare. Interval de introducere: de la -360,000 la 360,000
- **Unghiul de incrementare** Q247 (valoare incrementală): Unghiul dintre două puncte de măsurare. Semnul algebric al unghiului de incrementare determină direcţia de rotaţie (negativă= în sens orar) în care se mişcă palpatorul către următorul punct de măsurare. Dacă doriţi să palpaţi un arc de cerc în loc de un cerc complet, atunci programaţi unghiul de incrementare mai mic de 90°. Interval de introducere: de la -120,000 la 120,000
- **Înălţimea de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare), pe axa palpatorului, la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la coloana **SET_UP** (tabelul palpatorului). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Deplasarea la înălţimea de degajare** Q301: definirea modului în care palpatorul urmează să de deplaseze între punctele de măsurare:
  0: Deplasare la înălţimea de măsurare între punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălţimea de degajare între punctele de măsurare





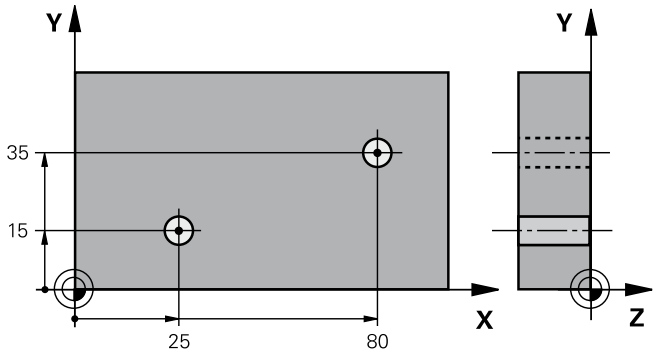
Blocuri NC

5 TCH PROBE 405 ROT. ÎN AXA C	
Q321=+50	;CENTRU PE AXA 1
Q322=+50	;CENTRU PE AXA 2
Q262=10	;DIAMETRU NOMINAL
Q325=+0	;UNGHI DE PORNIRE
Q247=90	;UNGHI DE INCREMENTARE
Q261=-5	;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
Q320=0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q260=+20	;ÎNĂLŢIME DEGAJARE
Q301=0	;DEPLASARE DEGAJARE
Q337=0	;RESETARE LA ZERO

15.7 Compensarea abaterii de aliniere a piesei de prelucrat prin rotirea axei C (Ciclul 405, DIN/ISO: G405)

- **Setarea la zero după aliniere** Q337: Definiţi dacă TNC trebuie să seteze afişajul axei C aliniate la 0 sau să scrie abaterea de aliniere unghiulară în coloana C a tabelului de origini
  0: Setaţi afişajul axei C la zero
  >0: Scrieţi abaterea de aliniere unghiulară măsurată cu ajutorul semnelor algebrice corecte în tabelul de origini. Număr linie = valoare a lui Q337. Dacă o schimbare a axei C este înregistrată în tabelul de origine, TNC adaugă abaterea de aliniere angulară.

15.8 Exemplu: Determinarea unei rotaţii de bază din două găuri



0 BEGIN PGM CYC401 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401 ROT. A DOUĂ GĂURI		
Q268=+25	;PRIMUL CENTRU AXA 1	Centru al primei găuri: coordonata X
Q269=+15	;PRIMUL CENTRU AXA 2	Centru al primei găuri: coordonata Y
Q270=+80	;AL DOILEA CENTRU AXA 1	Centru găurii 2: coordonata X
Q271=+35	;AL DOILEA CENTRU AXA 2	Centru găurii 2: coordonata Y
Q261=-5	;ÎNĂLŢIME MĂSURARE	Coordonată pe axa palpatorului în care sunt efectuate măsurătorile
Q260=+20	;ÎNĂLŢIME DEGAJARE	Înălţime pe axa palpatorului la care palpatorul se poate deplasa fără a intra în coliziune
Q307=+0	;PRESETARE UNGHI ROT.	Unghi linie de referinţă
Q402=1	;COMPENSARE	Compensaţie abatere de aliniere prin rotirea mesei rotative
Q337=1	;RESETARE LA ZERO	Setare afişaj la zero după aliniere
3 CALL PGM 35K47		Apelare program piesă
4 END PGM CYC401 MM		

16

Ciclurile palpatorului: Setarea automată a originii

16.1 Noţiuni fundamentale

Prezentare generală

Când rulaţi ciclurile palpatorului, Ciclul 8 IMAGINE ÎN OGLINDĂ, Ciclul 11 SCALARE şi Ciclul 26 SCALARE SPECIFICĂ AXEI nu trebuie să fie active.

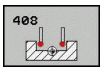
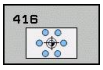
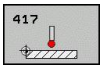
HEIDENHAIN oferă garanţie pentru funcţia ciclurilor de palpare numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN.

TNC trebuie să fie pregătit special de către producătorul maşinii pentru utilizarea unui palpator 3-D.

Respectaţi instrucţiunile din manualul maşinii!

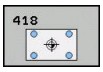
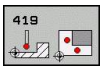
TNC oferă douăsprezece cicluri pentru determinarea automată a punctelor de referinţă şi pentru manevrarea acestora după cum urmează:

- Setarea directă a valorilor determinate ca valori de afişare
- Introducerea valorilor determinate în tabelul de presetări
- Introducerea valorilor determinate într-un tabel de origine

Ciclu	Tastă soft	Pagina
408 PCT. REF CENTRU CANAL Măsurarea lăţimii interioare a unui canal şi definirea centrului canalului ca origine		451
409 PCT. REF CENTRU BORDURĂ Măsurarea lăţimii exterioare a unei borduri şi definirea centrului bordurii ca origine		455
410 ORIGINE ÎN INTERIORUL DREPTUNGHIULUI Măsurarea lungimii şi a lăţimii interioare ale unui dreptunghi şi definirea centrului ca origine		458
411 ORIGINE ÎN EXTERIORUL DREPTUNGHIULUI Măsurarea lungimii şi a lăţimii exterioare ale unui dreptunghi şi definirea centrului ca origine		462
412 ORIGINE ÎN INTERIORUL CERCULUI Măsurarea oricăror patru puncte din interiorul unui cerc şi definirea centrului ca origine		466
413 ORIGINE ÎN EXTERIORUL CERCULUI Măsurarea oricăror patru puncte din exteriorul unui cerc şi definirea centrului ca origine		471
414 ORIGINE ÎN EXTERIORUL COLŢULUI Măsurarea a două linii din exteriorul unghiului şi definirea intersecţiei ca origine		476
415 ORIGINE ÎN INTERIORUL COLŢULUI Măsurarea a două linii din interiorul unghiului şi definirea intersecţiei ca origine		480
416 ORIGINE CENTRU CERC (al doilea nivel de taste soft) Măsurarea oricăror trei găuri de pe un cerc orificiu şi definirea centrului orificiului ca origine		484
417 ORIGINE ÎN AXA TS (al doilea nivel de taste soft) Măsurarea oricărei poziţii de pe axa palpatorului şi definirea acesteia ca origine		488

Ciclurile palpatorului: Setarea automată a originii

16.1 Noţiuni fundamentale

Ciclu	Tastă soft	Pagina
418 ORIGINE DIN 4 GĂURI (al doilea nivel de taste soft) Măsurarea a 4 găuri în cruce şi definirea intersecţiei liniilor dintre acestea ca origine		490
419 ORIGINE ÎNTR-O AXĂ (al doilea rând de taste soft) Măsurarea oricărei poziţii de pe orice axă şi definirea acesteia ca origine		493

Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii

Puteţi rula Ciclurile palpatorului de la 408 până la 419 şi în timpul unei rotaţii active (rotaţie de bază sau Ciclul 10).

Punct de origine şi axă palpator

De pe axa palpatorului pe care aţi definit-o în programul de măsurare, TNC determină planul de lucru pentru origine.

Axă palpator activă	Setare origine în
Z	X şi Y
Y	Z şi X
X	Y şi Z

Salvarea originii calculate

În toate ciclurile pentru setarea de origine, puteţi utiliza parametrii de intrare Q303 şi Q305 pentru a defini modul în care TNC va salva originea calculată:

- **Q305 = 0, Q303 = orice valoare**: TNC setează originea calculată pe afişaj. Noua origine este activă imediat. În acelaşi timp, TNC salvează originea setată în afişaj de către ciclu în linia 0 a tabelului de presetări.
- **Q305 diferit de 0, Q303 = –1**

Această combinaţie poate apărea dacă

- citiţi programe ce conţin Ciclurile 410 până la 418 create pe un TNC 4xx
- citiţi programe care conţin Ciclurile 410 până la 418 create cu o versiune de software mai veche pe un iTNC530
- nu aţi definit specific transferul valorii măsurate cu parametrul Q303 în timpul definirii ciclului.

În aceste cazuri, TNC afişează un mesaj de eroare deoarece manevrarea completă a tabelelor de origine cu referinţă REF s-a modificat. Trebuie să definiţi personal un transfer al valorii măsurate cu parametrul Q303.

- **Q305 nu este egal cu 0, Q303 = 0** TNC scrie punctul de referinţă calculat în tabelul de origine activ. Sistemul de referinţă este sistemul de coordonate al piesei de prelucrat active. Valoarea parametrului Q305 determină numărul de origine. **Activaţi originea cu Ciclul 7 în programul piesei.**
- **Q305 nu este egal cu 0, Q303 = 1** TNC scrie punctul de referinţă calculat în tabelul de presetări. Sistemul de referinţă este sistemul de coordonate al maşinii (coordonate REF). Valoarea parametrului Q305 determină numărul presetat. **Presetarea activă cu Ciclul 2477 în programul piesei.**

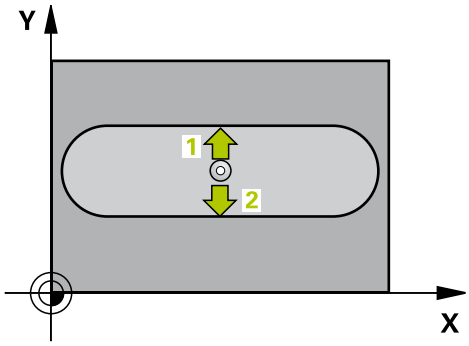
Rezultate măsurători în parametri Q

TNC salvează rezultatele măsurătorilor ciclului de palpare respectiv în parametrii Q aplicabili la nivel global, de la Q150 până la Q160. Puteţi utiliza aceşti parametri în programul dvs. Reţineţi tabelul de parametri rezultaţi care sunt listaţi cu descrierea fiecărui ciclu.

16.2 CENTRUL CANALULUI CA ORIGINE (Ciclul 408, DIN/ISO: G408)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 408 găseşte centrul unui canal şi-l defineşte ca origine. Dacă doriţi, TNC poate introduce coordonatele şi într-un tabel de origine sau într-un tabel de presetări.



1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", Pagină 420) în punctul de palpare 1. TNC calculează punctele de palpare utilizând datele din ciclu şi degajarea de siguranţă din coloana **SET_UP** a tabelului palpatorului.
2 Apoi, palpatorul se deplasează la înălţimea de măsurare introdusă şi efectuează primul proces de palpare cu viteza de avans pentru palpare (coloana **F**).
3 Apoi, palpatorul se mută fie paraxial la înălţimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct de pornire 2 şi palpează al doilea punct de palpare.
4 În final, TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi procesează originea determinată în funcţie de parametrii de ciclu Q303 şi Q305 (consultaţi "") şi salvează valorile efective în parametrii Q listaţi mai jos.
5 Dacă doriţi, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpare separată.

Număr parametru	Semnificaţie
Q166	Valoarea efectivă a lăţimii măsurate a canalului
Q157	Valoarea efectivă a liniei de centru

16.2 CENTRUL CANALULUI CA ORIGINE (Ciclul 408, DIN/ISO: G408)

Luaţi în considerare la programare:

!

Pericol de coliziune!

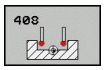
Pentru a preveni o coliziune între palpator şi piesa de prelucrat, introduceţi o estimare **joasă** pentru lăţimea canalului.

Dacă lăţimea canalului şi degajarea de siguranţă nu permit prepoziţionarea în apropierea punctelor de palpare, TNC porneşte întotdeauna palparea din centrul canalului. În acest caz, palpatorul nu revine la înălţimea de degajare dintre cele două puncte de măsurare.

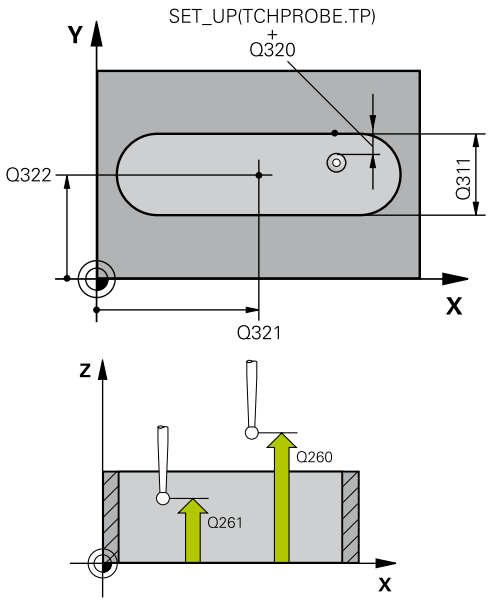
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

Dacă setaţi o origine (Q303 = 0) cu ciclul palpatorului şi utilizaţi, de asemenea, palpatorul pe axa TS (Q381 = 1), nu trebuie să fie activă nicio transformare a coordonatelor.

Parametrii ciclului



- **Centru pe axa 1** Q321(valoare absolută): Centrul canalului pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centru pe axa 2** Q322 (valoare absolută): Centrul canalului pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Lăţimea canalului** Q311 (valoare incrementală): Lăţimea canalului, indiferent de poziţia acestuia în planul de lucru. Interval de intrare: de la 0 la 99999,9999
- **Axa de măsurare** Q272: Axa din planul de lucru în care se efectuează măsurarea:
  1: Axa principală = axa de măsurare
  2: Axa secundară = axa de măsurare
- **Înălţimea de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare), pe axa palpatorului, la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la coloana **SET_UP** (tabelul palpatorului). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Deplasarea la înălţimea de degajare** Q301: definirea modului în care palpatorul urmează să de deplaseze între punctele de măsurare:
  0: Deplasare la înălţimea de măsurare între punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălţimea de degajare între punctele de măsurare
- **Număr în tabel** Q305: Introduceţi numărul în tabelul de origine/presetări în care TNC va salva coordonatele centrului canalului. Dacă introduceţi Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine este în centrul canalului. Interval de intrare: de la 0 la 2999
- **Origine nouă** Q405 (valoare absolută): Coordonata pe axa de măsurare la care TNC trebuie să seteze centrul canalului calculat. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999



Blocuri NC

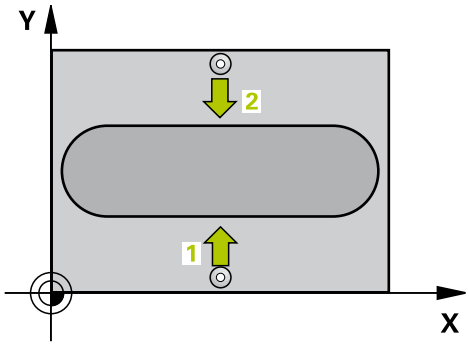
5 TCH PROBE 408 PCT. REF CENTRU CANAL	
Q321=+50	;CENTRU PE AXA 1
Q322=+50	;CENTRU PE AXA 2
Q311=25	;LĂŢIME CANAL
Q272=1	;AXĂ DE MĂSURARE
Q261=-5	;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
Q320=0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q260=+20	;ÎNĂLŢIME DEGAJARE
Q301=0	;DEPLASARE DEGAJARE
Q305=10	;NR. ÎN TABEL
Q405=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRANSFER VALOARE MĂS.
Q381=1	;PALPATOR PE AXA TS
Q382=+85	;COORD. 1 PT. AXA TS
Q383=+50	;COORD. 2 PT. AXA TS
Q384=+0	;COORD. 3 PT. AXA TS
Q333=+1	;ORIGINE

- **Transferul valorii măsurate (0, 1)** Q303: Specificaţi dacă rotaţia de bază determinată urmează să fie salvată în tabelul de origine sau în tabelul de presetări:
  0: Scrieţi rotaţia de bază măsurată ca decalare de origine în tabelul de origine activ. Sistemul de referinţă este sistemul activ de coordonate al piesei de lucru
  1: Scrieţi rotaţia de bază măsurată în tabelul de presetări. Sistemul de referinţă este sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF).
- **Palpator pe axa TS** Q381: Specificaţi dacă TNC ar trebui să seteze originea şi pe axa palpatorului:
  0: Nu setaţi originea pe axa palpatorului
  1: Setaţi originea pe axa palpatorului
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 1** Q382 (valoare absolută): Coordonata punctului punctului de palpare din axa de referinţă a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = primul, interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 2** Q383 (valoare absolută): Coordonata punctului de palpare pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = 1. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 3** Q384 (valoare absolută): Coordonata punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = 1. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pe axa TS** Q333 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

16.3 CENTRUL BORDURII CA ORIGINE (Ciclul 409, DIN/ISO: G409)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 409 găseşte centrul unei borduri şi îl defineşte ca origine. Dacă doriţi, TNC poate introduce coordonatele şi într-un tabel de origine sau într-un tabel de presetări.



1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", Pagină 420) în punctul de palpare 1. TNC calculează punctele de palpare utilizând datele din ciclu şi degajarea de siguranţă din coloana **SET_UP** a tabelului palpatorului.
2 Apoi, palpatorul se deplasează la înălţimea de măsurare introdusă şi efectuează primul proces de palpare cu viteza de avans pentru palpare (coloana **F**).
3 Apoi, palpatorul se mută la înălţimea de degajare către următorul punct de palpare 2 şi palpează al doilea punct de palpare.
4 În final, TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi procesează originea determinată în funcţie de parametrii de ciclu Q303 şi Q305 (consultaţi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii", Pagină 449) şi salvează valorile efective în parametrii Q listaţi mai jos.
5 Dacă doriţi, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpare separată.

Număr parametru	Semnificaţie
Q166	Valoarea efectivă a lăţimii măsurate a bordurii
Q157	Valoarea efectivă a liniei de centru

Luaţi în considerare la programare:

!

Pericol de coliziune!

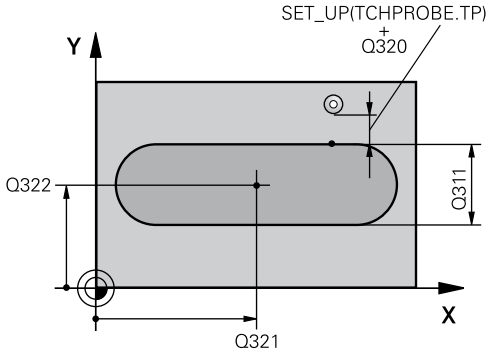
Pentru a preveni o coliziune între palpator şi piesa de prelucrat, introduceţi o estimare **ridicată** pentru lăţimea bordurii.

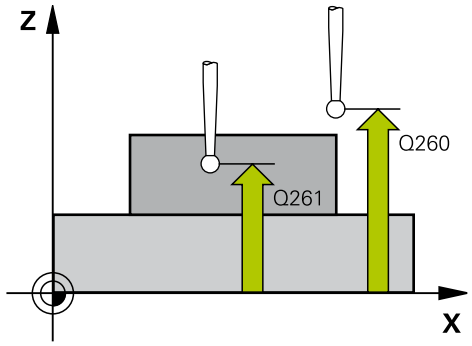
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

Dacă setaţi o origine (Q303 = 0) cu ciclul palpatorului şi utilizaţi, de asemenea, palpatorul pe axa TS (Q381 = 1), nu trebuie să fie activă nicio transformare a coordonatelor.

Parametrii ciclului

- **Centru pe axa 1** Q321(valoare absolută): Centrul bordurii pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centru pe axa 2** Q322 (valoare absolută): Centrul bordurii pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Lăţimea bordurii** Q311 (valoare incrementală): Lăţimea marginii, indiferent de poziţia acesteia în planul de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Axa de măsurare** Q272: Axa din planul de lucru în care se efectuează măsurarea:
  1: Axa principală = axa de măsurare
  2: Axa secundară = axa de măsurare
- **Înălţimea de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare), pe axa palpatorului, la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la coloana **SET_UP** (tabelul palpatorului). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Număr în tabel** Q305: Introduceţi numărul în tabelul de origine/presetări în care TNC va salva coordonatele centrului bordurii. Dacă introduceţi Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine este în centrul canalului. Interval de introducere: de la 0 la 2999
- **Origine nouă** Q405 (valoare absolută): Coordonata pe axa de măsurare la care TNC trebuie să seteze centrul calculat al bordurii. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Transferul valorii măsurate (0, 1)** Q303: Specificaţi dacă rotaţia de bază determinată urmează să fie salvată în tabelul de origine sau în tabelul de presetări:
  0: Scrieţi rotaţia de bază măsurată ca decalare de origine în tabelul de origine activ. Sistemul de referinţă este sistemul activ de coordonate al piesei de lucru
  1: Scrieţi rotaţia de bază măsurată în tabelul de presetări. Sistemul de referinţă este sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF).





Blocuri NC

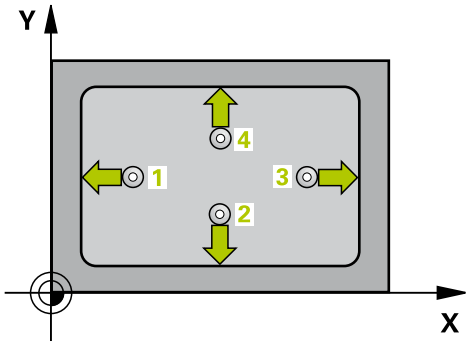
5 TCH PROBE 409 BORDURĂ CENTRU CANAL	
Q321=+50	;CENTRU PE AXA 1
Q322=+50	;CENTRU PE AXA 2
Q311=25	;LĂŢIME CANAL
Q272=1	;AXĂ DE MĂSURARE
Q261=-5	;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
Q320=0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q260=+20	;ÎNĂLŢIME DEGAJARE
Q305=10	;NR. ÎN TABEL
Q405=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRANSFER VALOARE MĂS.
Q381=1	;PALPATOR PE AXA TS
Q382=+85	;COORD. 1 PT. AXA TS
Q383=+50	;COORD. 2 PT. AXA TS
Q384=+0	;COORD. 3 PT. AXA TS
Q333=+1	;ORIGINE

- **Palpator pe axa TS** Q381: Specificaţi dacă TNC ar trebui să seteze originea şi pe axa palpatorului:
  0: Nu setaţi originea pe axa palpatorului
  1: Setaţi originea pe axa palpatorului
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 1** Q382 (valoare absolută): Coordonata punctului punctului de palpare din axa de referinţă a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = primul, interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 2** Q383 (valoare absolută): Coordonata punctului de palpare pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = 1. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 3** Q384 (valoare absolută): Coordonata punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = 1. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pe axa TS** Q333 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

16.4 ORIGINE DIN INTERIORUL DREPTUNGHIULUI (Ciclul 410, DIN/ ISO: G410)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 410 găseşte centrul unui buzunar dreptunghiular şi-l defineşte ca origine. Dacă doriţi, TNC poate introduce coordonatele şi într-un tabel de origine sau într-un tabel de presetări.



1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", Pagină 420) în punctul de palpare 1. TNC calculează punctele de palpare utilizând datele din ciclu şi degajarea de siguranţă din coloana **SET_UP** a tabelului palpatorului.
2 Apoi, palpatorul se deplasează la înălţimea de măsurare introdusă şi efectuează primul proces de palpare cu viteza de avans pentru palpare (coloana **F**).
3 Apoi, palpatorul se mută fie paraxial la înălţimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct de pornire 2 şi palpează al doilea punct de palpare.
4 TNC poziţionează palpatorul în punctul de pornire 3 şi apoi în punctul de pornire 4 pentru a palpa al treilea şi al patrulea punct de palpare.
5 În final, TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi procesează originea determinată în funcţie de parametrii de ciclu Q303 şi Q305 (consultaţi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii", Pagină 449).
6 Dacă doriţi, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpare separată şi salva valorile efective în următorii parametri Q.

Număr parametru	Semnificaţie
Q151	Valoare efectivă a centrului pe axa de referinţă
Q152	Valoare efectivă a centrului pe axa secundară
Q154	Valoare efectivă a lungimii pe axa de referinţă
Q155	Valoare efectivă a lungimii pe axa secundară

Luaţi în considerare la programare:

Pericol de coliziune!

Pentru a preveni o coliziune între palpator şi piesa de prelucrat, introduceţi estimări **joase** pentru lungimile primei şi celei de-a doua laturi.

Dacă dimensiunile buzunarului şi degajarea de siguranţă nu permit prepoziţionarea în apropierea punctelor de palpare, TNC porneşte întotdeauna palparea din centrul buzunarului. În acest caz, palpatorul nu revine la înălţimea de degajare dintre cele patru puncte de măsurare.

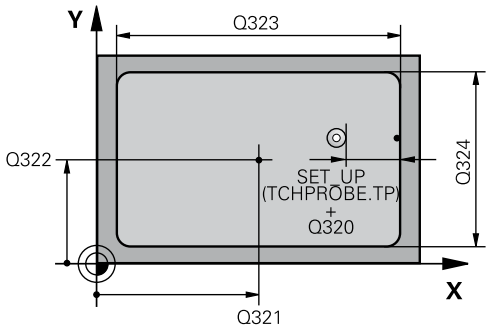
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

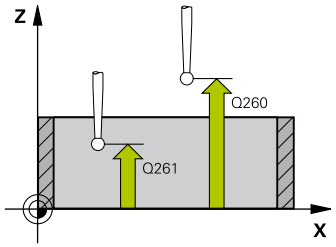
Dacă setaţi o origine (Q303 = 0) cu ciclul palpatorului şi utilizaţi, de asemenea, palpatorul pe axa TS (Q381 = 1), nu trebuie să fie activă nicio transformare a coordonatelor.

16.4 ORIGINE DIN INTERIORUL DREPTUNGHIULUI (Ciclul 410, DIN/ ISO: G410)

Parametrii ciclului

- **Centrul de pe axa 1** Q321 (valoare absolută): Centrul buzunarului pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centrul de pe axa 2** Q322 (valoare absolută): Centrul buzunarului pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Lungimea primei laturi** Q323 (valoare incrementală): Lungimea buzunarului, paralel cu axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Lungimea celei de-a doua laturi** Q324 (valoare incrementală): Lungimea buzunarului, paralel cu axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare), pe axa palpatorului, la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la coloana **SET_UP** (tabelul palpatorului). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Deplasarea la înălţimea de degajare** Q301: definirea modului în care palpatorul urmează să de deplaseze între punctele de măsurare:
  0: Deplasare la înălţimea de măsurare între punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălţimea de degajare între punctele de măsurare
- **Număr origine în tabel** Q305: Introduceţi numărul în tabelul de decalări de origine/tabelul de presetări în care TNC va salva coordonatele centrului buzunarului. Dacă Q303=1: Dacă introduceţi Q305=0, TNC setează automat afişajul astfel încât noua origine să fie în centrul buzunarului. Dacă Q303=0: Dacă introduceţi Q305=0, TNC scrie pe linia 0 a tabelului de origini. Interval de introducere de la 0 la 99999
- **Origine nouă pentru axa de referinţă** Q331 (valoare absolută): Coordonata pe axa de referinţă la care TNC trebuie să seteze centrul buzunarului. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999





Blocuri NC

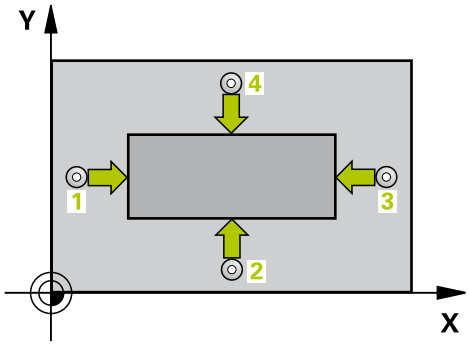
5 TCH PROBE 410 ORIGINE ÎN INT. DREPTUNGHIULUI	
Q321=+50	;CENTRU PE AXA 1
Q322=+50	;CENTRU PE AXA 2
Q323=60	;LUNGIME PRIMA LATURĂ
Q324=20	;LUNGIME A 2-A LATURĂ
Q261=-5	;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
Q320=0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q260=+20	;ÎNĂLŢIME DEGAJARE
Q301=0	;DEPLASARE DEGAJARE
Q305=10	;NR. ÎN TABEL
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRANSFER VALOARE MĂS.
Q381=1	;PALPATOR PE AXA TS
Q382=+85	;COORD. 1 PT. AXA TS
Q383=+50	;COORD. 2 PT. AXA TS
Q384=+0	;COORD. 3 PT. AXA TS
Q333=+1	;ORIGINE

- **Origine nouă pentru axa secundară** Q332 (valoare absolută): Coordonata pe axa secundară la care TNC trebuie să seteze centrul buzunarului. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Transfer valoare măsurată (0, 1)** Q303: Specificaţi dacă decalarea de origine determinată trebuie salvată în tabelul de decalări de origine sau în tabelul de presetări:
  -1: Nu utilizaţi! Este introdus de TNC când se citesc programe vechi (consultaţi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii", Pagină 449)
  0: Scrieţi originea măsurată în tabelul de origini active. Sistemul de referinţă este sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat
  1: Scrieţi originea măsurată în tabelul de presetări. Sistemul de referinţă este sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF).
- **Palpator pe axa TS** Q381: Specificaţi dacă TNC ar trebui să seteze originea şi pe axa palpatorului:
  0: Nu setaţi originea pe axa palpatorului
  1: Setaţi originea pe axa palpatorului
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 1** Q382 (valoare absolută): Coordonata punctului punctului de palpare din axa de referinţă a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = primul, interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 2** Q383 (valoare absolută): Coordonata punctului de palpare pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = 1. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 3** Q384 (valoare absolută): Coordonata punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = 1. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă** Q333 (valoare absolută): Coordonata la care TNC trebuie să seteze originea. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

16.5 ORIGINE DIN EXTERIORUL DREPTUNGHIULUI (Ciclul 411, DIN/ ISO: G411)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 411 găseşte centrul unui ştift dreptunghiular şi-l defineşte ca origine. Dacă doriţi, TNC poate introduce coordonatele şi într-un tabel de origine sau într-un tabel de presetări.



1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", Pagină 420) în punctul de palpare 1. TNC calculează punctele de palpare utilizând datele din ciclu şi degajarea de siguranţă din coloana **SET_UP** a tabelului palpatorului.
2 Apoi, palpatorul se deplasează la înălţimea de măsurare introdusă şi efectuează primul proces de palpare cu viteza de avans pentru palpare (coloana **F**).
3 Apoi, palpatorul se mută fie paraxial la înălţimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct de pornire 2 şi palpează al doilea punct de palpare.
4 TNC poziţionează palpatorul în punctul de pornire 3 şi apoi în punctul de pornire 4 pentru a palpa al treilea şi al patrulea punct de palpare.
5 În final, TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi procesează originea determinată în funcţie de parametrii de ciclu Q303 şi Q305 (consultaţi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii", Pagină 449).
6 Dacă doriţi, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpare separată şi salva valorile efective în următorii parametri Q.

Număr parametru	Semnificaţie
Q151	Valoare efectivă a centrului pe axa de referinţă
Q152	Valoare efectivă a centrului pe axa secundară
Q154	Valoare efectivă a lungimii pe axa de referinţă
Q155	Valoare efectivă a lungimii pe axa secundară

ORIGINE DIN EXTERIORUL DREPTUNGHIULUI (Ciclul 411, DIN/ ISO: G411) 16.5

Luaţi în considerare la programare:

!

Pericol de coliziune!

Pentru a preveni o coliziune între palpator şi piesa de prelucrat, introduceţi estimări **ridicate** pentru lungimile primei şi celei de-a doua laturi.

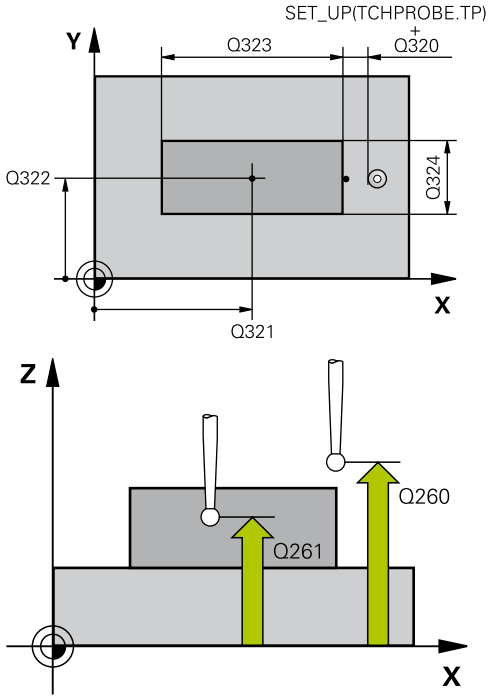
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

Dacă setaţi o origine (Q303 = 0) cu ciclul palpatorului şi utilizaţi, de asemenea, palpatorul pe axa TS (Q381 = 1), nu trebuie să fie activă nicio transformare a coordonatelor.

16.5 ORIGINE DIN EXTERIORUL DREPTUNGHIULUI (Ciclul 411, DIN/ ISO: G411)

Parametrii ciclului

- **Centrul de pe axa 1** Q321 (valoare absolută): Centrul ştiftului pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centrul de pe axa 2** Q322 (valoare absolută): Centrul ştiftului pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Lungimea primei laturi** Q323 (valoare incrementală): Lungimea ştiftului, paralel cu axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Lungimea celei de-a doua laturi** Q324 (valoare incrementală): Lungimea ştiftului, paralel cu axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare), pe axa palpatorului, la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la coloana **SET_UP** (tabelul palpatorului). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Deplasarea la înălţimea de degajare** Q301: definirea modului în care palpatorul urmează să de deplaseze între punctele de măsurare:
  0: Deplasare la înălţimea de măsurare între punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălţimea de degajare între punctele de măsurare
- **Număr de origine în tabel** Q305: introduceţi numărul în tabelul de origine/tabelul de presetări în care TNC va salva coordonatele centrului ştiftului. Dacă introduceţi Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine să fie în centrul ştiftului. Interval de introducere: de la 0 la 2999
- **Origine nouă pentru axa de referinţă** Q331 (valoare absolută): Coordonata pe axa de referinţă la care TNC trebuie să seteze centrul ştiftului. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pentru axa secundară** Q332 (valoare absolută): Coordonata pe axa secundară la care TNC trebuie să seteze centrul ştiftului. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999



Blocuri NC

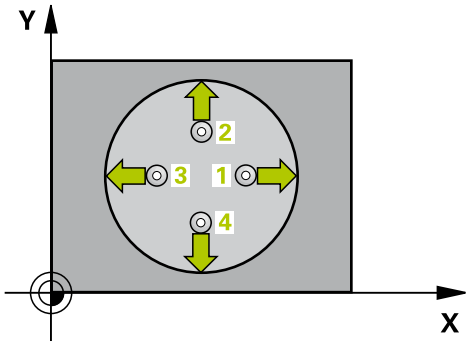
5 TCH PROBE 411 ORIGINE ÎN EXT. DREPTUNGHI.	
Q321=+50	;CENTRU PE AXA 1
Q322=+50	;CENTRU PE AXA 2
Q323=60	;LUNGIME PRIMA LATURĂ
Q324=20	;LUNGIME A 2-A LATURĂ
Q261=-5	;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
Q320=0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q260=+20	;ÎNĂLŢIME DEGAJARE
Q301=0	;DEPLASARE DEGAJARE
Q305=0	;NR. ÎN TABEL
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRANSFER VALOARE MĂS.
Q381=1	;PALPATOR PE AXA TS
Q382=+85	;COORD. 1 PT. AXA TS
Q383=+50	;COORD. 2 PT. AXA TS
Q384=+0	;COORD. 3 PT. AXA TS
Q333=+1	;ORIGINE

- **Transferul valorii măsurate (0, 1)** Q303: Specificaţi dacă originea determinată trebuie salvată în tabelul de origine sau în tabelul de presetări:
  -1: Nu utilizaţi! Este introdusă de TNC când se citesc programe vechi (consultaţi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii", Pagină 449)
  0: Scrieţi originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referinţă este sistemul activ de coordonate al piesei de lucru
  1: Scrieţi originea măsurată în tabelul de presetări. Sistemul de referinţă este sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF).
- **Palpator pe axa TS** Q381: Specificaţi dacă TNC ar trebui să seteze originea şi pe axa palpatorului:
  0: Nu setaţi originea pe axa palpatorului
  1: Setaţi originea pe axa palpatorului
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 1** Q382 (valoare absolută): Coordonata punctului punctului de palpare din axa de referinţă a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = primul, interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 2** Q383 (valoare absolută): Coordonata punctului de palpare pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = 1. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 3** Q384 (valoare absolută): Coordonata punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = 1. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pe axa TS** Q333 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

16.6 ORIGINE DIN INTERIORUL CERCULUI (Ciclul 412, DIN/ISO: G412)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 412 găseşte centrul unui buzunar circular (sau al unei găuri) şi-l defineşte ca origine. Dacă doriţi, TNC poate introduce coordonatele şi într-un tabel de origine sau într-un tabel de presetări.



1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", Pagină 420) în punctul de palpare 1. TNC calculează punctele de palpare utilizând datele din ciclu şi degajarea de siguranţă din coloana **SET_UP** a tabelului palpatorului.
2 Apoi, palpatorul se deplasează la înălţimea de măsurare introdusă şi efectuează primul proces de palpare cu viteza de avans pentru palpare (coloana **F**). TNC derivă automat direcţia de palpare din unghiul de pornire programat.
3 Apoi, palpatorul se mută pe un arc de cerc fie la înălţimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct de pornire 2, şi palpează al doilea punct de palpare.
4 TNC poziţionează palpatorul în punctul de pornire 3 şi apoi în punctul de pornire 4 pentru a palpa al treilea şi al patrulea punct de palpare.
5 În final, TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi procesează originea determinată în funcţie de parametrii de ciclu Q303 şi Q305 (consultaţi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii", Pagină 449) şi salvează valorile efective în parametrii Q listaţi mai jos.
6 Dacă doriţi, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpare separată.

Număr parametru	Semnificaţie
Q151	Valoare efectivă a centrului pe axa de referinţă
Q152	Valoare efectivă a centrului pe axa secundară
Q153	Valoare efectivă a diametrului

Luaţi în considerare la programare:

Pericol de coliziune!

Pentru a preveni coliziunea dintre palpator şi piesa de prelucrat, introduceţi o estimare **joasă** pentru diametrul nominal al buzunarului (sau găurii).

Dacă dimensiunile buzunarului şi degajarea de siguranţă nu permit prepoziţionarea în apropierea punctelor de palpare, TNC porneşte întotdeauna palparea din centrul buzunarului. În acest caz, palpatorul nu revine la înălţimea de degajare dintre cele patru puncte de măsurare.

Cu cât incrementul de unghi Q247 este mai mic, cu atât TNC poate calcula originea cu mai puţină acurateţe. Valoarea minimă care poate fi introdusă: 5°.

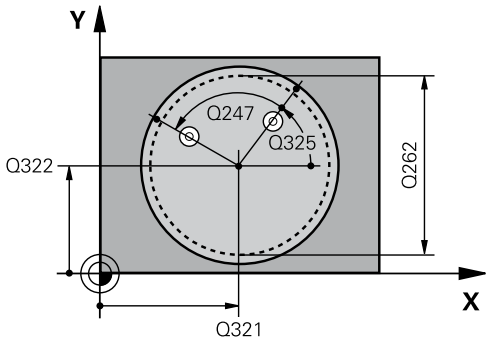
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

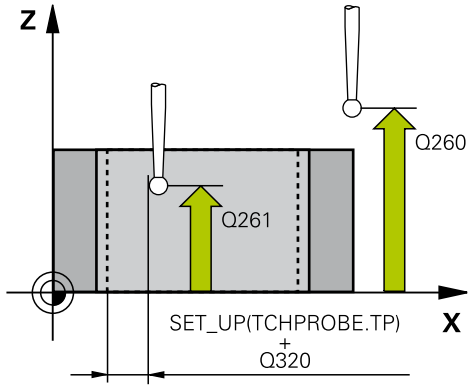
Dacă setaţi o origine (Q303 = 0) cu ciclul palpatorului şi utilizaţi, de asemenea, palpatorul pe axa TS (Q381 = 1), nu trebuie să fie activă nicio transformare a coordonatelor.

16.6 ORIGINE DIN INTERIORUL CERCULUI (Ciclul 412, DIN/ISO: G412)

Parametrii ciclului

- **Centrul de pe axa 1** Q321 (valoare absolută): Centrul buzunarului pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centrul de pe axa 2** Q322 (valoare absolută): Centrul buzunarului pe axa secundară a planului de lucru. Dacă programaţi Q322=0, TNC aliniază centrul găurii cu axa pozitivă Y. Dacă programaţi Q322 diferit de 0, TNC aliniază centrul găurii cu poziţia nominală. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Diametru nominal** Q262: Diametru aproximativ al buzunarului circular (sau găurii). Introduceţi o valoare care să fie mai degrabă prea mică decât prea mare. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Unghiul de pornire** Q325 (valoare absolută): Unghiul dintre axa de referinţă a planului de lucru şi primul punct de palpare. Interval de introducere: de la -360,000 la 360,000





- **Unghiul de incrementare** Q247 (valoare incrementală): Unghiul dintre două puncte de măsurare. Semnul algebric al unghiului de incrementare determină direcţia de rotaţie (negativă= în sens orar) în care se mişcă palpatorul către următorul punct de măsurare. Dacă doriţi să palpaţi un arc de cerc în loc de un cerc complet, atunci programaţi unghiul de incrementare mai mic de 90°. Interval de introducere: de la -120,000 la 120,000
- **Înălţimea de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare), pe axa palpatorului, la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la coloana **SET_UP** (tabelul palpatorului). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Deplasarea la înălţimea de degajare** Q301: definirea modului în care palpatorul urmează să de deplaseze între punctele de măsurare:
  0: Deplasare la înălţimea de măsurare între punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălţimea de degajare între punctele de măsurare
- **Număr de origine în tabel** Q305: introduceţi numărul în tabelul de origine/presetare în care TNC va salva coordonatele centrului buzunarului. Dacă introduceţi Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine este în centrul buzunarului. Interval de introducere: de la 0 la 2999
- **Origine nouă pentru axa de referinţă** Q331 (valoare absolută): Coordonata pe axa de referinţă la care TNC trebuie să seteze centrul buzunarului. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pentru axa secundară** Q332 (valoare absolută): Coordonata pe axa secundară la care TNC trebuie să seteze centrul buzunarului. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

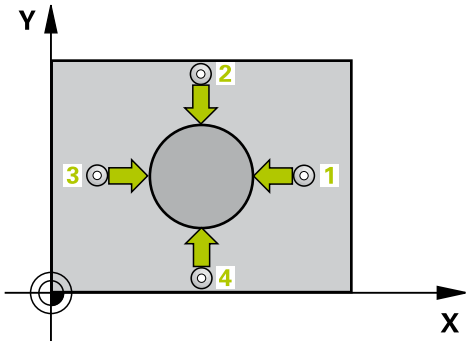
Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 412 ORIGINE ÎN
  INTERIORUL CERCULUI
  Q321=+50   ;CENTRU PE AXA 1
  Q322=+50   ;CENTRU PE AXA 2
  Q262=75    ;DIAMETRU NOMINAL
  Q325=+0    ;UNGHI DE PORNIRE
  Q247=+60   ;UNGHI DE
             INCREMENTARE
  Q261=-5    ;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
  Q320=0     ;PRESCRIERE DE
             DEGAJARE
  Q260=+20   ;ÎNĂLŢIME DEGAJARE
  Q301=0     ;DEPLASARE DEGAJARE
  Q305=12    ;NR. ÎN TABEL
  Q331=+0    ;ORIGINE
  Q332=+0    ;ORIGINE
  Q303=+1    ;TRANSFER VALOARE
             MĂS.
  Q381=1     ;PALPATOR PE AXA TS
  Q382=+85   ;COORD. 1 PT. AXA TS
  Q383=+50   ;COORD. 2 PT. AXA TS
  Q384=+0    ;COORD. 3 PT. AXA TS
  Q333=+1    ;ORIGINE
  Q423=4     ;NR. PUNCTE PALPARE
  Q365=1     ;TIP DE AVANS
             TRANSVERSAL
```

- **Transferul valorii măsurate (0, 1)** Q303: Specificaţi dacă originea determinată trebuie salvată în tabelul de origine sau în tabelul de presetări:
  -1: Nu utilizaţi! Este introdusă de TNC când se citesc programe vechi (consultaţi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii", Pagină 449)
  0: Scrieţi originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referinţă este sistemul activ de coordonate al piesei de lucru
  1: Scrieţi originea măsurată în tabelul de presetări. Sistemul de referinţă este sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF).
- **Palpator pe axa TS** Q381: Specificaţi dacă TNC ar trebui să seteze originea şi pe axa palpatorului:
  0: Nu setaţi originea pe axa palpatorului
  1: Setaţi originea pe axa palpatorului
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 1** Q382 (valoare absolută): Coordonata punctului punctului de palpare din axa de referinţă a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = primul, interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 2** Q383 (valoare absolută): Coordonata punctului de palpare pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = 1. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 3** Q384 (valoare absolută): Coordonata punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = 1. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pe axa TS** Q333 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Numărul de puncte de măsurare (4/3)** Q423: Specificaţi dacă TNC va măsura ştiftul cu 4 sau cu 3 puncte de palpare:
  4: Utilizaţi 4 puncte de măsurare (setare prestabilită)
  3: Utilizaţi 3 puncte de măsurare
- **Tipul de avans transversal? Linie=0/Arc=1** Q365: Definirea funcţiei de conturare cu care se deplasează scula între punctele de prelucrare dacă funcţia „deplasare la înălţimea de degajare” (Q301=1) este activă:
  0: Deplasare în linie dreaptă între operaţiile de prelucrare
  1: Deplasare în arc de cerc pe diametrul cercului de pas între operaţiile de prelucrare

16.7 ORIGINE DIN EXTERIORUL CERCULUI (Ciclul 413, DIN/ISO: G413)

Rularea ciclului



Ciclul palpatorului 413 găseşte centrul unui ştift circular şi îl defineşte ca origine. Dacă doriţi, TNC poate introduce coordonatele şi într-un tabel de origine sau într-un tabel de presetări.

1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", Pagină 420) în punctul de palpare 1. TNC calculează punctele de palpare utilizând datele din ciclu şi degajarea de siguranţă din coloana **SET_UP** a tabelului palpatorului.
2 Apoi, palpatorul se deplasează la înălţimea de măsurare introdusă şi efectuează primul proces de palpare cu viteza de avans pentru palpare (coloana **F**). TNC derivă automat direcţia de palpare din unghiul de pornire programat.
3 Apoi, palpatorul se mută pe un arc de cerc, fie la înălţimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct 2 şi palpează al doilea punct de palpare.
4 TNC poziţionează palpatorul în punctul de pornire 3 şi apoi în punctul de pornire 4 pentru a palpa al treilea şi al patrulea punct de palpare.
5 În final, TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi procesează originea determinată în funcţie de parametrii de ciclu Q303 şi Q305 (consultaţi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii", Pagină 449) şi salvează valorile efective în parametrii Q listaţi mai jos.
6 Dacă doriţi, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpare separată.

Număr parametru	Semnificaţie
Q151	Valoare efectivă a centrului pe axa de referinţă
Q152	Valoare efectivă a centrului pe axa secundară
Q153	Valoare efectivă a diametrului

16.7 ORIGINE DIN EXTERIORUL CERCULUI (Ciclul 413, DIN/ISO: G413)

Luaţi în considerare la programare:

Pericol de coliziune!

Pentru a preveni o coliziune între palpator şi piesa de prelucrat, introduceţi o estimare **ridicată** pentru diametrul nominal al ştiftului.

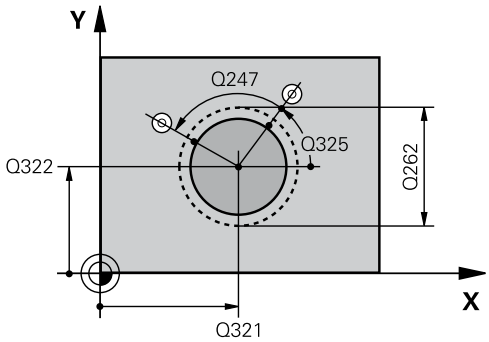
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

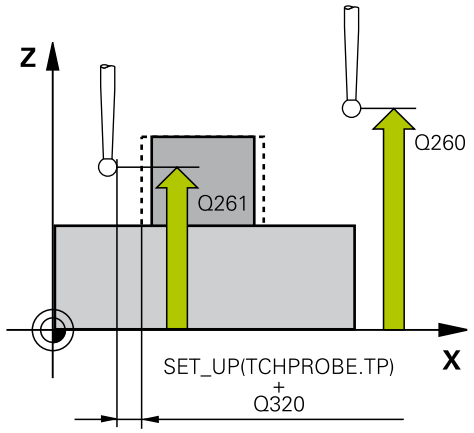
Cu cât incrementul de unghi Q247 este mai mic, cu atât TNC poate calcula originea cu mai puţină acurateţe. Valoarea minimă care poate fi introdusă: 5°.

Dacă setaţi o origine (Q303 = 0) cu ciclul palpatorului şi utilizaţi, de asemenea, palpatorul pe axa TS (Q381 = 1), nu trebuie să fie activă nicio transformare a coordonatelor.

Parametrii ciclului

- **Centrul de pe axa 1** Q321 (valoare absolută): Centrul ştiftului pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centrul de pe axa 2** Q322 (valoare absolută): Centrul ştiftului pe axa secundară a planului de lucru. Dacă programaţi Q322=0, TNC aliniază centrul găurii cu axa pozitivă Y. Dacă programaţi Q322 diferit de 0, TNC aliniază centrul găurii cu poziţia nominală. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Diametru nominal** Q262: Diametrul aproximativ al ştiftului. Introduceţi o valoare care să fie mai degrabă prea mare decât prea mică. Interval de intrare: de la 0 la 99999,9999
- **Unghiul de pornire** Q325 (valoare absolută): Unghiul dintre axa de referinţă a planului de lucru şi primul punct de palpare. Interval de introducere: de la -360,000 la 360,000
- **Unghiul de incrementare** Q247 (valoare incrementală): Unghiul dintre două puncte de măsurare. Semnul algebric al unghiului de incrementare determină direcţia de rotaţie (negativă= în sens orar) în care se mişcă palpatorul către următorul punct de măsurare. Dacă doriţi să palpaţi un arc de cerc în loc de un cerc complet, atunci programaţi unghiul de incrementare mai mic de 90°. Interval de introducere: de la -120,000 la 120,000
- **Înălţimea de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare), pe axa palpatorului, la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la coloana **SET_UP** (tabelul palpatorului). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Deplasarea la înălţimea de degajare** Q301: definirea modului în care palpatorul urmează să de deplaseze între punctele de măsurare:
  0: Deplasare la înălţimea de măsurare între punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălţimea de degajare între punctele de măsurare





Blocuri NC

5 TCH PROBE 413 ORIGINE ÎN EXTERIORUL CERCULUI	
Q321=+50	;CENTRU PE AXA 1
Q322=+50	;CENTRU PE AXA 2
Q262=75	;DIAMETRU NOMINAL
Q325=+0	;UNGHI DE PORNIRE
Q247=+60	;UNGHI DE INCREMENTARE
Q261=-5	;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
Q320=0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q260=+20	;ÎNĂLŢIME DEGAJARE
Q301=0	;DEPLASARE DEGAJARE
Q305=15	;NR. ÎN TABEL
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRANSFER VALOARE MĂS.
Q381=1	;PALPATOR PE AXA TS
Q382=+85	;COORD. 1 PT. AXA TS
Q383=+50	;COORD. 2 PT. AXA TS
Q384=+0	;COORD. 3 PT. AXA TS

- **Număr de origine în tabel** Q305: introduceţi numărul în tabelul de origine/tabelul de presetări în care TNC va salva coordonatele centrului ştiftului. Dacă introduceţi Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine să fie în centrul ştiftului. Interval de introducere: de la 0 la 2999
- **Origine nouă pentru axa de referinţă** Q331 (valoare absolută): Coordonata pe axa de referinţă la care TNC trebuie să seteze centrul ştiftului. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pentru axa secundară** Q332 (valoare absolută): Coordonata pe axa secundară la care TNC trebuie să seteze centrul ştiftului. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Transferul valorii măsurate (0, 1)** Q303: Specificaţi dacă originea determinată trebuie salvată în tabelul de origine sau în tabelul de presetări:
  -1: Nu utilizaţi! Este introdusă de TNC când se citesc programe vechi (consultaţi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii", Pagină 449)
  0: Scrieţi originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referinţă este sistemul activ de coordonate al piesei de lucru
  1: Scrieţi originea măsurată în tabelul de presetări. Sistemul de referinţă este sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF).
- **Palpator pe axa TS** Q381: Specificaţi dacă TNC ar trebui să seteze originea şi pe axa palpatorului:
  0: Nu setaţi originea pe axa palpatorului
  1: Setaţi originea pe axa palpatorului
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 1** Q382 (valoare absolută): Coordonata punctului punctului de palpare din axa de referinţă a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = primul, interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 2** Q383 (valoare absolută): Coordonata punctului de palpare pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = 1. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 3** Q384 (valoare absolută): Coordonata punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = 1. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pe axa TS** Q333 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

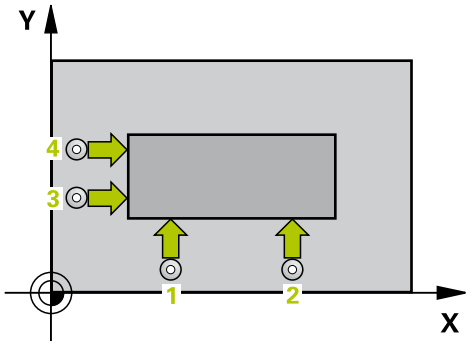
Q333=+1	;ORIGINE
Q423=4	;NR. PUNCTE PALPARE
Q365=1	;TIP DE AVANS TRANSVERSAL

- **Numărul de puncte de măsurare (4/3)** Q423:
  Specificaţi dacă TNC va măsura ştiftul cu 4 sau cu 3 puncte de palpare:
  4: Utilizaţi 4 puncte de măsurare (setare prestabilită)
  3: Utilizaţi 3 puncte de măsurare
- **Tipul de avans transversal? Linie=0/Arc=1**
  Q365: Definirea funcţiei de conturare cu care se deplasează scula între punctele de prelucrare dacă funcţia „deplasare la înălţimea de degajare” (Q301=1) este activă:
  0: Deplasare în linie dreaptă între operaţiile de prelucrare
  1: Deplasare în arc de cerc pe diametrul cercului de pas între operaţiile de prelucrare

16.8 ORIGINE DIN EXTERIORUL COLŢULUI (Ciclul 414, DIN/ ISO: G414)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 414 găseşte intersecţia a două linii şi o defineşte ca origine. Dacă doriţi, TNC poate introduce intersecţia şi într-un tabel de origine sau într-un tabel de presetări.



1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", Pagină 420) în punctul de palpare 1 (consultaţi figura din dreapta sus). TNC decalează palpatorul cu degajarea de siguranţă în direcţia opusă direcţiei de avans transversal respective.
2 Apoi, palpatorul se deplasează la înălţimea de măsurare introdusă şi efectuează primul proces de palpare cu viteza de avans pentru palpare (coloana **F**). TNC derivă automat direcţia de palpare din al treilea punct de măsurare programat.
1 Apoi, palpatorul se mută în următoarea poziţie de pornire 2 şi palpează, din acest punct, a doua poziţie.
2 TNC poziţionează palpatorul în punctul de pornire 3 şi apoi în punctul de pornire 4 pentru a palpa al treilea şi al patrulea punct de palpare.
3 În final, TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi procesează originea determinată, în funcţie de parametrii de ciclu Q303 şi Q305 (consultaţi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii", Pagină 449) şi salvează coordonatele colţului determinat în parametrii Q listaţi mai jos.
4 Dacă doriţi, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpare separată.

Număr parametru	Semnificaţie
Q151	Valoarea efectivă a colţului pe axa de referinţă
Q152	Valoarea efectivă a colţului pe axa secundară

Luaţi în considerare la programare:

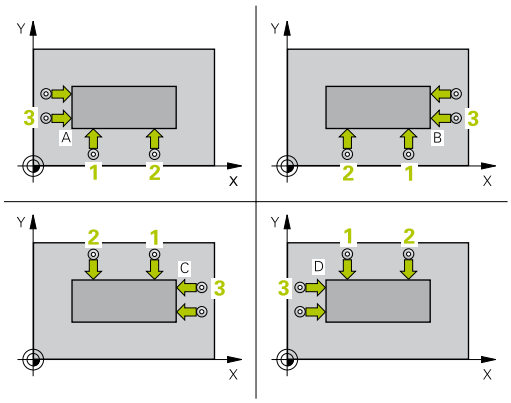
Pericol de coliziune!

Dacă setaţi o origine (Q303 = 0) cu ciclul palpatorului şi utilizaţi, de asemenea, palpatorul pe axa TS (Q381 = 1), nu trebuie să fie activă nicio transformare a coordonatelor.

Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

TNC măsoară întotdeauna prima linie în direcţia axei secundare a planului de lucru.

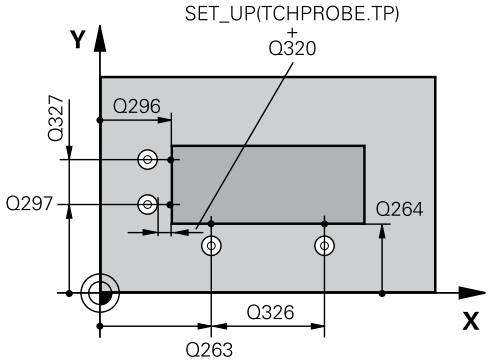
Definind poziţiile punctelor de măsurare 1 şi 3 determinaţi şi colţul în care TNC setează originea (consultaţi figura din dreapta şi tabelul de mai jos).



Colţul	Coordonata X	Coordonata Y
A	Punctul 1 mai mare decât punctul 3	Punctul 1 mai mic decât punctul 3
B	Punctul 1 mai mic decât punctul 3	Punctul 1 mai mic decât punctul 3
C	Punctul 1 mai mic decât punctul 3	Punctul 1 mai mare decât punctul 3
D	Punctul 1 mai mare decât punctul 3	Punctul 1 mai mare decât punctul 3

Parametrii ciclului

- **Primul punct de măs. pe axa 1** Q263 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măs. pe axa 2** Q264 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Distanţarea pe prima axă** Q326 (valoare incrementală): Distanţa dintre primul şi al 2-lea punct de măsurare de pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Al treilea punct de măs. în axa 1** Q296 (valoare absolută): Coordonata punctului 3 de palpare în axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al treilea punct de măs. pe axa 2** Q297 (valoare absolută): Coordonata celui de-al treilea punct de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Distanţarea pe a 2-a axă** Q327 (valoare incrementală): Distanţa dintre al 3-lea şi al 4-lea punct de măsurare de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare), pe axa palpatorului, la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la coloana **SET_UP** (tabelul palpatorului). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Deplasarea la înălţimea de degajare** Q301: definirea modului în care palpatorul urmează să de deplaseze între punctele de măsurare:
  0: Deplasare la înălţimea de măsurare între punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălţimea de degajare între punctele de măsurare
- **Executare rotaţie de bază** Q304: Definiţi dacă TNC trebuie să compenseze abaterea de aliniere a piesei de prelucrat cu o rotaţie de bază:
  0: Nu executaţi rotaţie de bază
  1: Executaţi rotaţie de bază



Blocuri NC

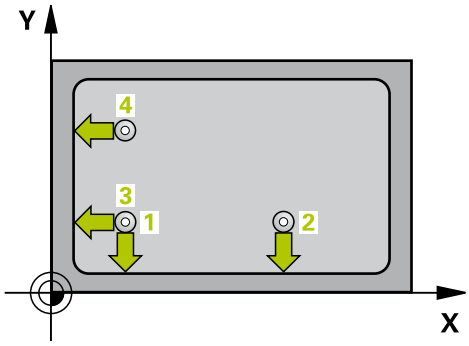
5 TCH PROBE 414 ORIGINE ÎN INTERIORUL COLŢULUI	
Q263=+37	**;PRIMUL PUNCT AXA 1**
Q264=+7	**;PRIMUL PUNCT AXA 2**
Q326=50	**;SPAŢIERE PE AXA 1**
Q296=+95	**;PUNCTUL 3 AXA 1**
Q297=+25	**;PUNCTUL 3 AXA 2**
Q327=45	**;SPAŢIERE PE AXA 2**
Q261=-5	**;ÎNĂLŢIME MĂSURARE**
Q320=0	**;PRESCRIERE DE DEGAJARE**
Q260=+20	**;ÎNĂLŢIME DEGAJARE**
Q301=0	**;DEPLASARE DEGAJARE**
Q304=0	**;ROTAŢIE DE BAZĂ**
Q305=7	**;NR. ÎN TABEL**
Q331=+0	**;ORIGINE**
Q332=+0	**;ORIGINE**
Q303=+1	**;TRANSFER VALOARE MĂS.**
Q381=1	**;PALPATOR PE AXA TS**
Q382=+85	**;COORD. 1 PT. AXA TS**
Q383=+50	**;COORD. 2 PT. AXA TS**
Q384=+0	**;COORD. 3 PT. AXA TS**
Q333=+1	**;ORIGINE**

- **Număr de origine în tabel** Q305: Introduceţi numărul de origine din tabelul de origini sau tabelul de presetări în care TNC va salva coordonatele colţului. Dacă introduceţi Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine să fie în colţ. Interval de introducere: de la 0 la 2999
- **Origine nouă pentru axa de referinţă** Q331 (valoare absolută): Coordonata pe axa de referinţă la care TNC trebuie să seteze colţul. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pentru axa secundară** Q332 (valoare absolută): Coordonata pe axa secundară la care TNC trebuie să seteze colţul calculat. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Transferul valorii măsurate (0, 1)** Q303: Specificaţi dacă originea determinată trebuie salvată în tabelul de origine sau în tabelul de presetări:
  -1: Nu utilizaţi! Este introdusă de TNC când se citesc programe vechi (consultaţi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii", Pagină 449)
  0: Scrieţi originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referinţă este sistemul activ de coordonate al piesei de lucru
  1: Scrieţi originea măsurată în tabelul de presetări. Sistemul de referinţă este sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF).
- **Palpator pe axa TS** Q381: Specificaţi dacă TNC ar trebui să seteze originea şi pe axa palpatorului:
  0: Nu setaţi originea pe axa palpatorului
  1: Setaţi originea pe axa palpatorului
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 1** Q382 (valoare absolută): Coordonata punctului punctului de palpare din axa de referinţă a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = primul, interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 2** Q383 (valoare absolută): Coordonata punctului de palpare pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = 1. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 3** Q384 (valoare absolută): Coordonata punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = 1. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pe axa TS** Q333 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

16.9 ORIGINE DIN INTERIORUL COLŢULUI (Ciclul 415, DIN/ISO: G415)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 415 găseşte intersecţia a două linii şi o defineşte ca origine. Dacă doriţi, TNC poate introduce intersecţia şi într-un tabel de origine sau într-un tabel de presetări.



1 Urmând logica de poziţionare , TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", Pagină 420) în punctul de palpare 1 (consultaţi figura din dreapta sus) pe care l-aţi definit în ciclu. TNC decalează palpatorul cu degajarea de siguranţă în direcţia opusă direcţiei de avans transversal respective.
2 Apoi, palpatorul se deplasează la înălţimea de măsurare introdusă şi efectuează primul proces de palpare cu viteza de avans pentru palpare (coloana **F**). Direcţia de palpare derivă din numărul după care identificaţi colţul.
1 Apoi, palpatorul se mută în următoarea poziţie de pornire 2 şi palpează, din acest punct, a doua poziţie.
2 TNC poziţionează palpatorul în punctul de pornire 3 şi apoi în punctul de pornire 4 pentru a palpa al treilea şi al patrulea punct de palpare.
3 În final, TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi procesează originea determinată, în funcţie de parametrii de ciclu Q303 şi Q305 (consultaţi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii", Pagină 449) şi salvează coordonatele colţului determinat în parametrii Q listaţi mai jos.
4 Dacă doriţi, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpare separată.

Număr parametru	Semnificaţie
Q151	Valoarea efectivă a colţului pe axa de referinţă
Q152	Valoarea efectivă a colţului pe axa secundară

Luaţi în considerare la programare:

Pericol de coliziune!

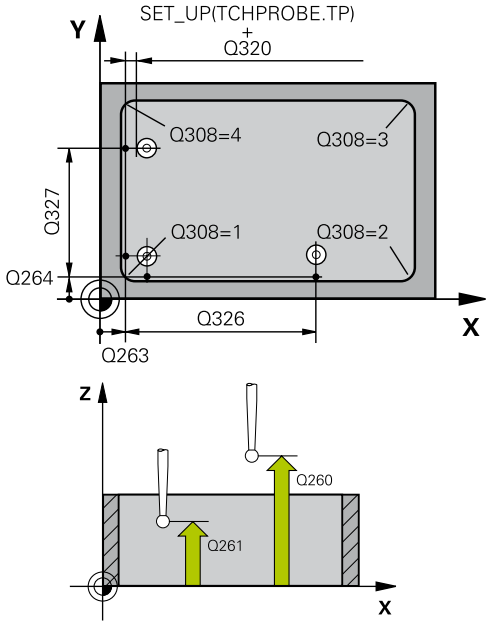
Dacă setaţi o origine (Q303 = 0) cu ciclul palpatorului şi utilizaţi, de asemenea, palpatorul pe axa TS (Q381 = 1), nu trebuie să fie activă nicio transformare a coordonatelor.

Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

TNC măsoară întotdeauna prima linie în direcţia axei secundare a planului de lucru.

Parametrii ciclului

- **Primul punct de măs. pe axa 1** Q263 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măs. pe axa 2** Q264 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Distanţarea pe prima axă** Q326 (valoare incrementală): Distanţa dintre primul şi al 2-lea punct de măsurare de pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Distanţarea pe a 2-a axă** Q327 (valoare incrementală): Distanţa dintre al 3-lea şi al 4-lea punct de măsurare de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Colţul** Q308: Numărul care identifică colţul pe care TNC îl va seta ca origine. Interval de intrare: de la 1 la 4
- **Înălţimea de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare), pe axa palpatorului, la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la coloana **SET_UP** (tabelul palpatorului). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Deplasarea la înălţimea de degajare** Q301: definirea modului în care palpatorul urmează să de deplaseze între punctele de măsurare:
  0: Deplasare la înălţimea de măsurare între punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălţimea de degajare între punctele de măsurare
- **Executare rotaţie de bază** Q304: Definiţi dacă TNC trebuie să compenseze abaterea de aliniere a piesei de prelucrat cu o rotaţie de bază:
  0: Nu executaţi rotaţie de bază
  1: Executaţi rotaţie de bază
- **Număr de origine în tabel** Q305: Introduceţi numărul de origine din tabelul de origini sau tabelul de presetări în care TNC va salva coordonatele colţului. Dacă introduceţi Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine să fie în colţ. Interval de introducere: de la 0 la 2999



Blocuri NC

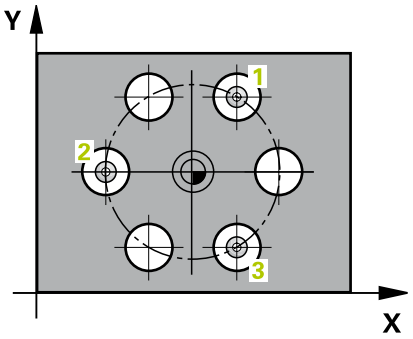
5 TCH PROBE 415 ORIGINE COLŢ EXTERIOR	
Q263=+37	;PRIMUL PUNCT AXA 1
Q264=+7	;PRIMUL PUNCT AXA 2
Q326=50	;SPAŢIERE PE AXA 1
Q296=+95	;PUNCTUL 3 AXA 1
Q297=+25	;PUNCTUL 3 AXA 2
Q327=45	;SPAŢIERE PE AXA 2
Q261=-5	;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
Q320=0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q260=+20	;ÎNĂLŢIME DEGAJARE
Q301=0	;DEPLASARE DEGAJARE
Q304=0	;ROTAŢIE DE BAZĂ
Q305=7	;NR. ÎN TABEL
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRANSFER VALOARE MĂS.
Q381=1	;PALPATOR PE AXA TS
Q382=+85	;COORD. 1 PT. AXA TS
Q383=+50	;COORD. 2 PT. AXA TS
Q384=+0	;COORD. 3 PT. AXA TS
Q333=+1	;ORIGINE

- **Origine nouă pentru axa de referinţă** Q331 (valoare absolută): Coordonata pe axa de referinţă la care TNC trebuie să seteze colţul. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pentru axa secundară** Q332 (valoare absolută): Coordonata pe axa secundară la care TNC trebuie să seteze colţul calculat. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Transferul valorii măsurate (0, 1)** Q303: Specificaţi dacă originea determinată trebuie salvată în tabelul de origine sau în tabelul de presetări:
  -1: Nu utilizaţi! Este introdusă de TNC când se citesc programe vechi (consultaţi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii", Pagină 449)
  0: Scrieţi originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referinţă este sistemul activ de coordonate al piesei de lucru
  1: Scrieţi originea măsurată în tabelul de presetări. Sistemul de referinţă este sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF).
- **Palpator pe axa TS** Q381: Specificaţi dacă TNC ar trebui să seteze originea şi pe axa palpatorului:
  0: Nu setaţi originea pe axa palpatorului
  1: Setaţi originea pe axa palpatorului
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 1** Q382 (valoare absolută): Coordonata punctului punctului de palpare din axa de referinţă a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = primul, interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 2** Q383 (valoare absolută): Coordonata punctului de palpare pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = 1. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 3** Q384 (valoare absolută): Coordonata punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = 1. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pe axa TS** Q333 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

16.10 ORIGINEA CENTRULUI CERCULUI (Ciclul 416, DIN/ISO: G416)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 416 găseşte centrul unui cerc de găuri de şurub şi îl defineşte ca origine. Dacă doriţi, TNC poate introduce coordonatele şi într-un tabel de origine sau într-un tabel de presetări.



1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", Pagină 420) în centrul primei găuri 1.
2 Apoi, palpatorul se mută la înălţimea de măsurare introdusă şi palpează patru puncte pentru a găsi centrul primei găuri.
3 Palpatorul revine la înălţimea de degajare şi apoi în poziţia introdusă ca centru al celei de-a doua găuri 2.
4 TNC mută palpatorul la înălţimea de măsurare introdusă şi palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a doua găuri.
5 Palpatorul revine la înălţimea de degajare şi apoi în poziţia introdusă ca centru al celei de-a treia găuri 3.
6 Apoi, TNC mută palpatorul la înălţimea de măsurare introdusă şi palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a treia găuri.
7 În final, TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi procesează originea determinată în funcţie de parametrii de ciclu Q303 şi Q305 (consultaţi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii", Pagină 449) şi salvează valorile efective în parametrii Q listaţi mai jos.
8 Dacă doriţi, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpare separată.

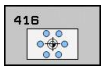
Număr parametru	Semnificaţie
Q151	Valoare efectivă a centrului pe axa de referinţă
Q152	Valoare efectivă a centrului pe axa secundară
Q153	Valoare efectivă a diametrului cercului găurii de şurub

Luaţi în considerare la programare:

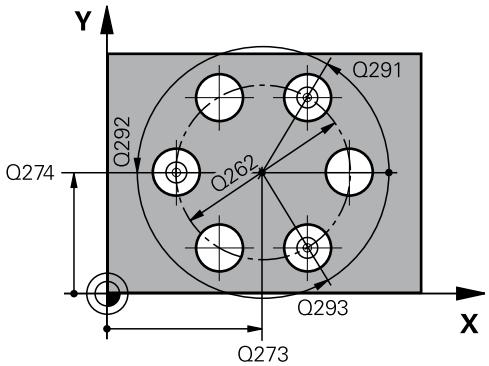
Pericol de coliziune!
Dacă setaţi o origine (Q303 = 0) cu ciclul palpatorului şi utilizaţi, de asemenea, palpatorul pe axa TS (Q381 = 1), nu trebuie să fie activă nicio transformare a coordonatelor.

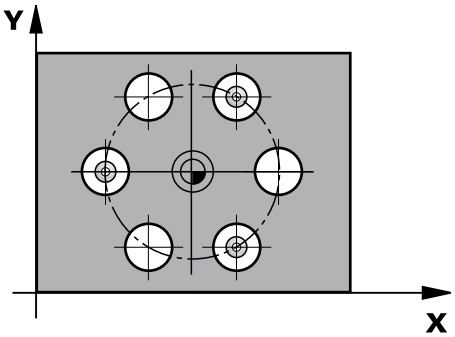
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

Parametrii ciclului



- **Centrul pe axa 1** Q273 (valoare absolută): Centrul cercului de găuri de şurub (valoare nominală) pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centrul pe axa 2** Q274 (valoare absolută): Centrul cercului de găuri de şurub (valoare nominală) pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Diametrul nominal** Q262: Introduceţi diametrul aproximativ al cercului de găuri de şurub. Cu cât diametrul găurii este mai mic, cu atât mai exact trebuie să fie diametrul nominal. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Unghiul primei găuri** Q291 (valoare absolută): Unghi în coordonate polare al centrului primei găuri din planul de lucru. Interval de introducere: de la -360,0000 la 360,0000
- **Unghiul găurii 2** Q292 (valoare absolută): Unghi în coordonate polare al centrului găurii 2 din planul de lucru. Interval de introducere: de la -360,0000 la 360,0000
- **Unghiul găurii 3** Q293 (valoare absolută): Unghi în coordonate polare al centrului găurii 3 din planul de lucru. Interval de introducere: de la -360,0000 la 360,0000
- **Înălţimea de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare), pe axa palpatorului, la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Numărul de origine în tabel** Q305: Introduceţi numărul de origine în tabelul în care TNC va salva coordonatele centrului cercului de găuri de şurub. Dacă introduceţi Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine este în centrul găurii de şurub. Interval de intrare: de la 0 la 2999
- **Origine nouă pentru axa de referinţă** Q331 (valoare absolută): Coordonată pe axa de referinţă la care TNC trebuie să seteze centrul găurii de şurub. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pentru axa secundară** Q332 (valoare absolută): Coordonata pe axa secundară la care TNC trebuie să seteze centrul găurii de şurub. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999





Blocuri NC

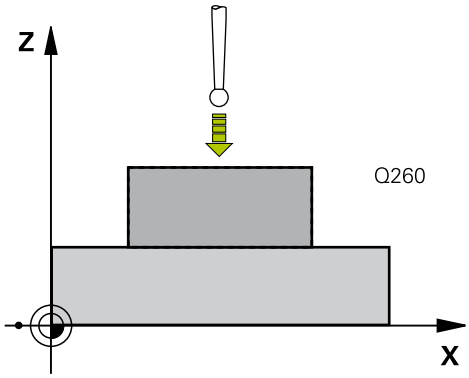
```
5 TCH PROBE 416 ORIGINE CENTRU
    CERC
    Q273=+50  ;CENTRU PE AXA 1
    Q274=+50  ;CENTRU PE AXA 2
    Q262=90   ;DIAMETRU NOMINAL
    Q291=+34  ;UNGHI PRIMA GAURĂ
    Q292=+70  ;UNGHI A DOUA GAURĂ
    Q293=+210;UNGHI A TREIA GAURĂ
    Q261=-5   ;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
    Q260=+20  ;ÎNĂLŢIME DEGAJARE
    Q305=12   ;NR. ÎN TABEL
    Q331=+0   ;ORIGINE
    Q332=+0   ;ORIGINE
    Q303=+1   ;TRANSFER VALOARE
              MĂS.
    Q381=1    ;PALPATOR PE AXA TS
    Q382=+85  ;COORD. 1 PT. AXA TS
    Q383=+50  ;COORD. 2 PT. AXA TS
    Q384=+0   ;COORD. 3 PT. AXA TS
    Q333=+1   ;ORIGINE
    Q320=0    ;PRESCRIERE DE
              DEGAJARE
```

- **Transferul valorii măsurate (0, 1)** Q303: Specificaţi dacă originea determinată trebuie salvată în tabelul de origine sau în tabelul de presetări:
  -1: Nu utilizaţi! Este introdusă de TNC când se citesc programe vechi (consultaţi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii", Pagină 449)
  0: Scrieţi originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referinţă este sistemul activ de coordonate al piesei de lucru
  1: Scrieţi originea măsurată în tabelul de presetări. Sistemul de referinţă este sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF).
- **Palpator pe axa TS** Q381: Specificaţi dacă TNC ar trebui să seteze originea şi pe axa palpatorului:
  0: Nu setaţi originea pe axa palpatorului
  1: Setaţi originea pe axa palpatorului
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 1** Q382 (valoare absolută): Coordonata punctului punctului de palpare din axa de referinţă a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = primul, interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 2** Q383 (valoare absolută): Coordonata punctului de palpare pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = 1. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 3** Q384 (valoare absolută): Coordonata punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = 1. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pe axa TS** Q333 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la **SET_UP** (tabelul palpatorului) şi funcţionează numai atunci când originea este palpată pe axa palpatorului. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999

16.11 ORIGINE ÎN AXA PALPATORULUI (Ciclul 417, DIN/ISO: G417)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 417 măsoară orice coordonată din axa palpatorului şi o defineşte ca origine. Dacă doriţi, TNC poate introduce coordonata măsurată şi într-un tabel de origine sau de presetări.



1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", Pagină 420) în punctul de palpare programat 1. TNC decalează palpatorul cu degajarea de siguranţă în direcţia axei palpatorului.
2 Apoi, palpatorul se mută pe axa proprie la coordonata introdusă ca punct de pornire 1 şi măsoară poziţia efectivă cu o mişcare de palpare simplă.
3 În final, TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi procesează originea determinată în funcţie de parametrii de ciclu Q303 şi Q305 (consultaţi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii", Pagină 449) şi salvează valoarea efectivă în parametrii Q listaţi mai jos.

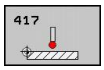
Număr parametru	Semnificaţie
Q160	Valoare efectivă a punctului măsurat

Luaţi în considerare la programare:

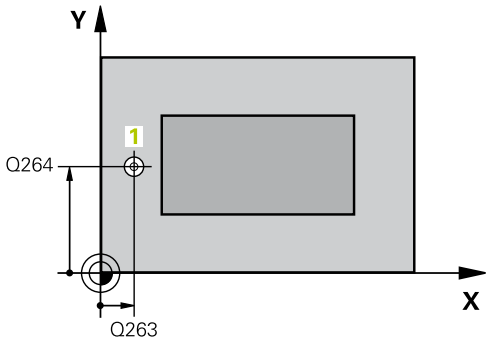
Pericol de coliziune!
Dacă setaţi o origine (Q303 = 0) cu ciclul palpatorului şi utilizaţi, de asemenea, palpatorul pe axa TS (Q381 = 1), nu trebuie să fie activă nicio transformare a coordonatelor.

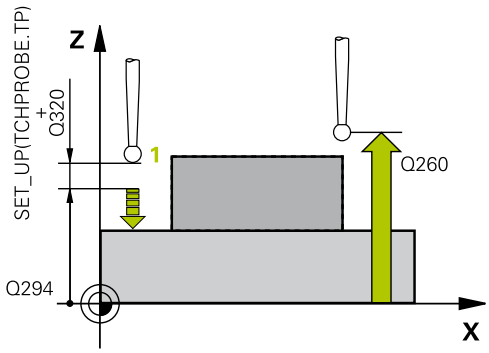
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.
TNC setează originea pe această axă.

Parametrii ciclului



- **Primul punct de măs. pe axa 1** Q263 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măs. pe axa 2** Q264 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măs. pe axa 3** Q294 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa palpatorului. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la coloana **SET_UP** (tabelul palpatorului). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Număr de origine în tabel** Q305: Introduceţi numărul în tabelul de origine sau de presetare în care TNC va salva coordonata. Dacă introduceţi Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine este pe suprafaţa palpată. Interval de introducere: de la 0 la 2999
- **Origine nouă** Q333 (valoare absolută): Coordonata la care TNC trebuie să seteze originea. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Transferul valorii măsurate (0, 1)** Q303: Specificaţi dacă originea determinată trebuie salvată în tabelul de origine sau în tabelul de presetări:
  -1: Nu utilizaţi! Este introdusă de TNC când se citesc programe vechi (consultaţi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii", Pagină 449)
  0: Scrieţi originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referinţă este sistemul activ de coordonate al piesei de lucru
  1: Scrieţi originea măsurată în tabelul de presetări. Sistemul de referinţă este sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF).



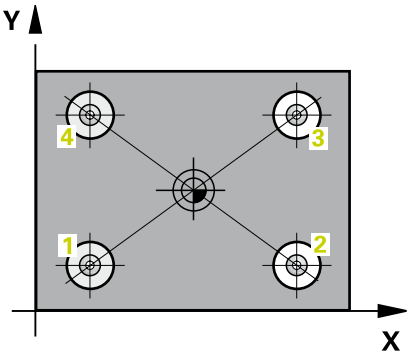


Blocuri NC

5 TCH PROBE 417 ORIGINE PE AXA TS	
Q263=+25	;PRIMUL PUNCT AXA 1
Q264=+25	;PRIMUL PUNCT AXA 2
Q294=+25	;PRIMUL PUNCT AXA 3
Q320=0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q260=+50	;ÎNĂLŢIME DE DEGAJARE
Q305=0	;NR. ÎN TABEL
Q333=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRANSFER VALOARE MĂS.

16.12 ORIGINE ÎN CENTRUL A 4 GĂURI (Ciclul 418, DIN/ISO: G418)

Rularea ciclului



Ciclul palpatorului 418 calculează intersecţia liniilor care conectează găurile opuse şi setează originea la intersecţie. Dacă doriţi, TNC poate introduce intersecţia şi într-un tabel de origine sau într-un tabel de presetări.

1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", Pagină 420) în centrul primei găuri 1.
2 Apoi, palpatorul se mută la înălţimea de măsurare introdusă şi palpează patru puncte pentru a găsi centrul primei găuri.
3 Palpatorul revine la înălţimea de degajare şi apoi în poziţia introdusă ca centru al celei de-a doua găuri 2.
4 TNC mută palpatorul la înălţimea de măsurare introdusă şi palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a doua găuri.
5 TNC repetă paşii 3 şi 4 pentru găurile 3 şi 4.
6 În final, TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi procesează originea determinată în funcţie de parametrii de ciclu Q303 şi Q305 (consultaţi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii", Pagină 449). TNC calculează originea ca intersecţie a liniilor ce unesc centrele găurilor 1/3 şi 2/4 şi salvează valorile efective în parametrii Q listaţi mai jos.
7 Dacă doriţi, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpare separată.

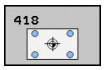
Număr parametru	Semnificaţie
Q151	Valoarea efectivă a punctului de intersecţie pe axa de referinţă
Q152	Valoarea efectivă a punctului de intersecţie pe axa secundară

Luaţi în considerare la programare:

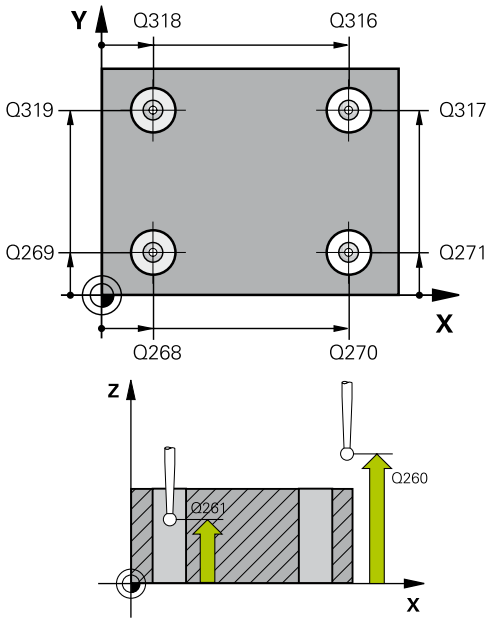
Pericol de coliziune!
Dacă setaţi o origine (Q303 = 0) cu ciclul palpatorului şi utilizaţi, de asemenea, palpatorul pe axa TS (Q381 = 1), nu trebuie să fie activă nicio transformare a coordonatelor.

Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

Parametrii ciclului



- **Prima gaură: Centru pe axa 1** Q268 (valoare absolută): Centrul primei găuri pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prima gaură: Centru pe axa 2** Q269 (valoare absolută): Centrul primei găuri pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A doua gaură: Centru pe axa 1** Q270 (valoare absolută): Centrul găurii 2 pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A doua gaură: Centru pe axa 2** Q271 (valoare absolută): Centrul găurii 2 pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al treilea centru în axa 1** Q316 (valoare absolută): centrul găurii 3 în axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al treilea centru în axa 2** Q317 (valoare absolută): centrul găurii 3 în axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al patrulea centru în axa 1** Q318 (valoare absolută): centrul găurii 4 în axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al patrulea centru în axa 2** Q319 (valoare absolută): centrul găurii 4 pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Înălţimea de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare), pe axa palpatorului, la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Numărul de origine în tabel** Q305: Introduceţi numărul de origine în tabelul în care TNC va salva coordonatele intersecţiei diagonalelor. Dacă introduceţi Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine este la intersecţia liniilor conectoare. Interval de intrare: de la 0 la 2999
- **Origine nouă pentru axa de referinţă** Q331 (valoare absolută): Coordonată pe axa de referinţă la care TNC trebuie să seteze intersectarea calculată a liniilor conectoare. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999



Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 418 ORIGINE DIN 4
  GĂURI
  Q268=+20  ;CENTRUL 1 AXA 2
  Q269=+25  ;CENTRUL 1 AXA 2
  Q270=+150;CENTRUL 2 AXA 1
  Q271=+25  ;CENTRUL 2 AXA 2
  Q316=+150;CENTRUL 3 AXA 1
  Q317=+85  ;CENTRUL 3 AXA 2
  Q318=+22  ;CENTRUL 4 AXA 1
  Q319=+80  ;CENTRUL 4 AXA 2
  Q261=-5   ;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
  Q260=+10  ;ÎNĂLŢIME DE
            DEGAJARE
  Q305=12   ;NR. ÎN TABEL
  Q331=+0   ;ORIGINE
  Q332=+0   ;ORIGINE
  Q303=+1   ;TRANSFER VALOARE
            MĂS.
  Q381=1    ;PALPATOR PE AXA TS
  Q382=+85  ;COORD. 1 PT. AXA TS
  Q383=+50  ;COORD. 2 PT. AXA TS
  Q384=+0   ;COORD. 3 PT. AXA TS
  Q333=+0   ;ORIGINE
```

- **Origine nouă pentru axa secundară** Q332 (valoare absolută): Coordonată pe axa secundară la care TNC trebuie să seteze intersectarea calculată a liniilor conectoare. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Transferul valorii măsurate (0, 1)** Q303: Specificaţi dacă originea determinată trebuie salvată în tabelul de origine sau în tabelul de presetări:
  -1: Nu utilizaţi! Este introdusă de TNC când se citesc programe vechi (consultaţi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii", Pagină 449)
  0: Scrieţi originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referinţă este sistemul activ de coordonate al piesei de lucru
  1: Scrieţi originea măsurată în tabelul de presetări. Sistemul de referinţă este sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF).
- **Palpator pe axa TS** Q381: Specificaţi dacă TNC ar trebui să seteze originea şi pe axa palpatorului:
  0: Nu setaţi originea pe axa palpatorului
  1: Setaţi originea pe axa palpatorului
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 1** Q382 (valoare absolută): Coordonata punctului punctului de palpare din axa de referinţă a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = primul, interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 2** Q383 (valoare absolută): Coordonata punctului de palpare pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = 1. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 3** Q384 (valoare absolută): Coordonata punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Aplicabil doar dacă Q381 = 1. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pe axa TS** Q333 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

16.13 ORIGINE ÎNTR-O AXĂ (Ciclul 419, DIN/ISO: G419)

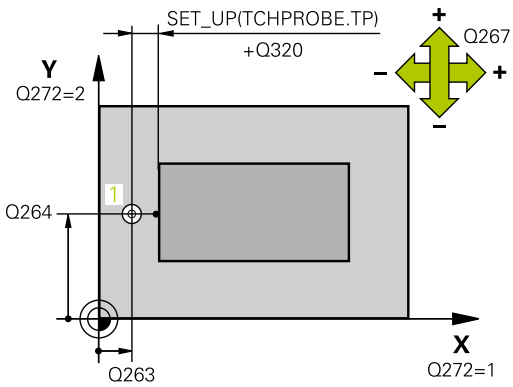
Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 419 măsoară orice coordonată din orice axă şi o defineşte ca origine. Dacă doriţi, TNC poate introduce coordonata măsurată şi într-un tabel de origine sau de presetări.

1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", Pagină 420) în punctul de palpare programat 1. TNC decalează palpatorul cu degajarea de siguranţă în direcţia opusă direcţiei de palpare programate.

2 Apoi, palpatorul se mută la înălţimea de măsurare programată şi măsoară poziţia efectivă cu o mişcare de palpare simplă.

3 În final, TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi procesează originea determinată în funcţie de parametrii de ciclu Q303 şi Q305 (consultaţi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii", Pagină 449).



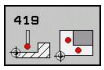
Luaţi în considerare la programare:

Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

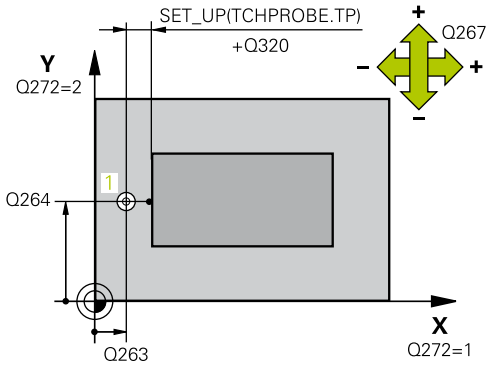
Dacă utilizaţi Ciclul 419 de mai multe ori într-o succesiune pentru a salva originea în mai mult de o axă în tabelul de presetări, trebuie să activaţi ultimul număr presetat scris de Ciclul 419 după fiecare execuţie a Ciclului 419 (acest lucru nu este necesar dacă suprascrieţi presetarea activă).

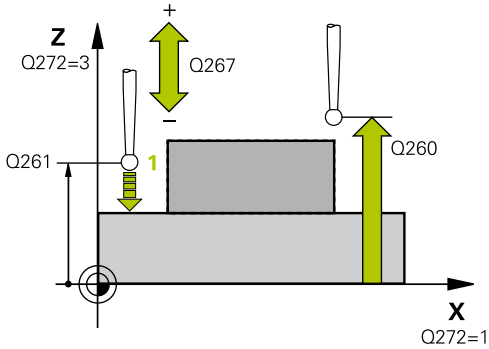
16.13 ORIGINE ÎNTR-O AXĂ (Ciclul 419, DIN/ISO: G419)

Parametrii ciclului



- **Primul punct de măs. pe axa 1** Q263 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măs. pe axa 2** Q264 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Înălţimea de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare), pe axa palpatorului, la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la coloana **SET_UP** (tabelul palpatorului). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axa de măsurare (1...3: 1 = axa principală)** Q272: Axă în care se va efectua măsurătoarea:
  1: Axa principală = axa de măsurare
  2: Axa secundară = axa de măsurare
  3: Axa palpatorului = axa de măsurare





Asignarea axei

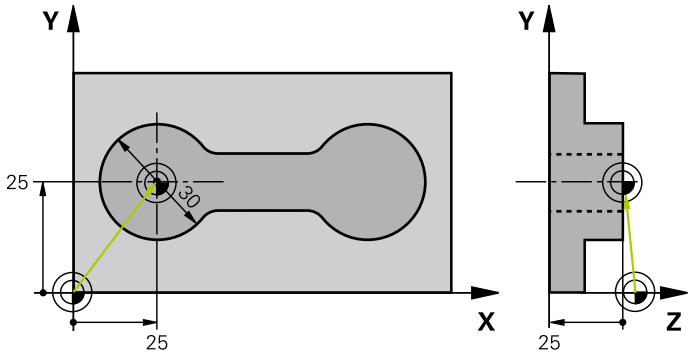
Axă palpator activă: Q272= 3	Axă de referinţă corespunzătoare: Q272= 1	Axă secundară corespunzătoare: Q272= 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 419 ORIGINE ÎNTR-O AXĂ
    Q263=+25   ;PRIMUL PUNCT AXA 1
    Q264=+25   ;PRIMUL PUNCT AXA 2
    Q261=+25   ;ÎNĂLŢIME DE
               DEGAJARE
    Q320=0     ;PRESCRIERE DE
               DEGAJARE
    Q260=+50   ;ÎNĂLŢIME DE
               DEGAJARE
    Q272=+1    ;AXĂ DE MĂSURARE
    Q267=+1    ;DIRECŢIE DE
               DEPLASARE
    Q305=0     ;NR. ÎN TABEL
    Q333=+0    ;ORIGINE
    Q303=+1    ;TRANSFER VALOARE
               MĂS.
```

- **Direcţia de avans transversal 1** Q267: Direcţia în care palpatorul se va apropia de piesa de prelucrat:
  -1: Direcţie de de avans transversal negativ
  +1: Direcţie de de avans transversal pozitiv
- **Număr de origine în tabel** Q305: Introduceţi numărul în tabelul de origine sau de presetare în care TNC va salva coordonata. Dacă introduceţi Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine este pe suprafaţa palpată. Interval de introducere: de la 0 la 2999
- **Origine nouă** Q333 (valoare absolută): Coordonata la care TNC trebuie să seteze originea. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Transferul valorii măsurate (0, 1)** Q303: Specificaţi dacă originea determinată trebuie salvată în tabelul de origine sau în tabelul de presetări:
  -1: Nu utilizaţi! Este introdusă de TNC când se citesc programe vechi (consultaţi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii", Pagină 449)
  0: Scrieţi originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referinţă este sistemul activ de coordonate al piesei de lucru
  1: Scrieţi originea măsurată în tabelul de presetări. Sistemul de referinţă este sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF).

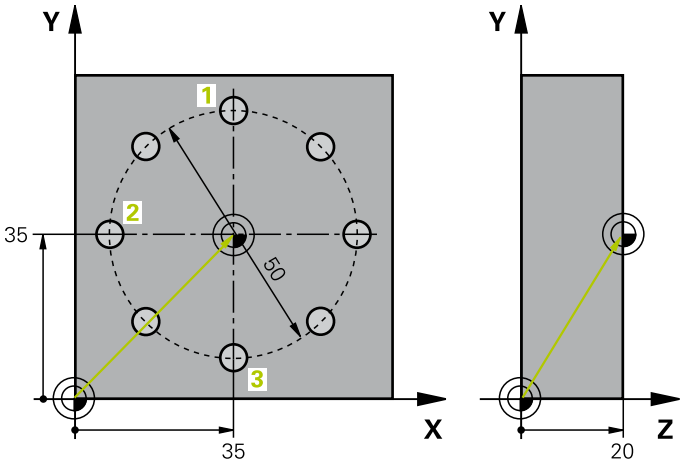
16.14 Exemplu: Setare origine în centrul unui segment circular şi pe suprafaţa superioară a piesei de prelucrat



0 BEGIN PGM CYC413 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Apelaţi scula 0 pentru a defini axa palpatorului
2 TCH PROBE 413 ORIGINE ÎN EXTERIORUL CERCULUI		
Q321=+25	;CENTRU AXA 1	Centrul cercului: coordonata X
Q322=+25	;CENTRU AXA 2	Centrul cercului: coordonata Y
Q262=30	;DIAMETRU NOMINAL	Diametru cerc
Q325=+90	;UNGHI DE PORNIRE	Unghi în coordonate polare pentru primul punct de palpare
Q247=+45	;UNGHI DE INCREMENTARE	Unghi de incrementare pentru calcularea punctelor de pornire 2 până la 4
Q261=-5	;ÎNĂLŢIME MĂSURARE	Coordonata pe axa palpatorului în care sunt efectuate măsurătorile
Q320=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE	Degajare de siguranţă pe lângă coloana SET_UP
Q260=+10	;ÎNĂLŢIME DE DEGAJARE	Înălţime pe axa palpatorului la care palpatorul se poate deplasa fără a intra în coliziune
Q301=0	;DEPLASARE DEGAJARE	Nu treceţi la înălţimea de degajare între punctele de măsurare
Q305=0	;NR. ÎN TABEL	Setare afişaj
Q331=+0	;ORIGINE	Setare afişaj pe X la 0
Q332=+10	;ORIGINE	Setare afişaj pe Y la 10
Q303=+0	;TRANSFER VALOARE MĂS.	Fără funcţie, deoarece trebuie setat afişajul
Q381=1	;PALPATOR PE AXA TS	Setaţi originea şi pe axa palpatorului
Q382=+25	;COORD. 1 PT. AXA TS	Coordonata X a punctului de palpare
Q383=+25	;COORD. 2 PT. AXA TS	Coordonata Y a punctului de palpare
Q384=+25	;COORD. 3 PT. AXA TS	Coordonata Z a punctului de palpare
Q333=+0	;ORIGINE	Setare afişaj în Z la 0
Q423=4	;NR. PUNCTE PALPARE	Măsurare cerc cu 4 palpatori
Q365=0	;TIP DE AVANS TRANSVERSAL	Deplasaţi-vă pe o cale circulară între punctele de măsurare
3 CALL PGM 35K47		Apelare program piesă
4 END PGM CYC413 MM		

16.15 Exemplu: Setare origine pe suprafaţa superioară a piesei de prelucrat şi în centrul cercului de găuri de şurub

Centrul găurii de şurub măsurate trebuie scris în tabelul de presetări pentru a putea fi utilizat mai târziu.



0 BEGIN PGM CYC416 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Apelaţi scula 0 pentru a defini axa palpatorului
2 TCH PROBE 417 ORIGINE PE AXA TS		Definire ciclu pentru setarea de origine pe axa palpatorului
Q263=+7.5	;PRIMUL PUNCT AXA 1	Punct de palpare: Coordonata X
Q264=+7.5	;PRIMUL PUNCT AXA 2	Punct de palpare: Coordonata Y
Q294=+25	;PRIMUL PUNCT AXA 3	Punct de palpare: Coordonata Z
Q320=0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE	Degajare de siguranţă pe lângă coloana SET_UP
Q260=+50	;ÎNĂLŢIME DE DEGAJARE	Înălţime pe axa palpatorului la care palpatorul se poate deplasa fără a intra în coliziune
Q305=1	;NR. ÎN TABEL	Scrieţi coordonata Z în linia 1
Q333=+0	;ORIGINE	Setaţi axa palpatorului la 0
Q303=+1	;TRANSFER VALOARE MĂS.	În tabelul de presetări PRESET.PR, salvaţi originea calculată cu referinţă la sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF)
3 TCH PROBE 416 ORIGINE CENTRU CERC		
Q273=+35	;CENTRU PE AXA 1	Centru cerc găuri de şurub: Coordonata X
Q274=+35	;CENTRU PE AXA 2	Centru cerc găuri de şurub: Coordonata Y
Q262=50	;DIAMETRU NOMINAL	Diametru cerc găuri de şurub
Q291=+90	;UNGHI PRIMA GAURĂ	Unghi în coordonate polare pentru centrul primei găuri 1
Q292=+180	;UNGHI A DOUA GAURĂ	Unghi în coordonate polare pentru centrul celei de-a doua găuri 2
Q293=+270	;UNGHI A TREIA GAURĂ	Unghi în coordonate polare pentru centrul celei de-a treia găuri 3
Q261=+15	;ÎNĂLŢIME DE DEGAJARE	Coordonată pe axa palpatorului în care sunt efectuate măsurătorile
Q260=+10	;ÎNĂLŢIME DE DEGAJARE	Înălţime pe axa palpatorului la care palpatorul se poate deplasa fără a intra în coliziune
Q305=1	;NR. ÎN TABEL	Introduceţi centrul cercului orificiului (X şi Y) în linia 1
Q331=+0	;ORIGINE	
Q332=+0	;ORIGINE	

16.15 Exemplu: Setare origine pe suprafaţa superioară a piesei de prelucrat şi în centrul cercului de găuri de şurub

Q303=+1	;TRANSFER VALOARE MĂS.	În tabelul de presetări PRESET.PR, salvaţi originea calculată cu referinţă la sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF)
Q381=0	;PALPATOR PE AXA TS	Nu setaţi o origine pe axa palpatorului
Q382=+0	;COORD. 1 PT. AXA TS	Fără funcţie
Q383=+0	;COORD. 2 PT. AXA TS	Fără funcţie
Q384=+0	;COORD. 3 PT. AXA TS	Fără funcţie
Q333=+0	;ORIGINE	Fără funcţie
Q320=0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE	Degajare de siguranţă pe lângă coloana SET_UP
4 CYCL DEF 247 SETARE ORIGINE		Activare presetare nouă cu ciclul 247
Q339=1	;NUMĂR ORIGINE	
6 CALL PGM 35KLZ		Apelare program piesă
7 END PGM CYC416 MM		

17

Ciclurile palpatorului: Inspecţia automată a piesei de prelucrat

17.1 Noţiuni fundamentale

Prezentare generală

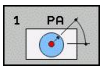
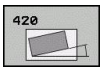
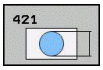
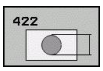
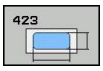
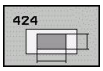
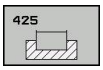
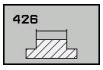
Când rulaţi ciclurile palpatorului, Ciclul 8 IMAGINE ÎN OGLINDĂ, Ciclul 11 SCALARE şi Ciclul 26 SCALARE SPECIFICĂ AXEI nu trebuie să fie active.

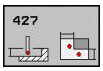
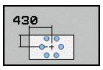
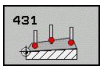
HEIDENHAIN oferă garanţie pentru funcţia ciclurilor de palpare numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN.

TNC trebuie să fie pregătit special de către producătorul maşinii pentru utilizarea unui palpator 3-D.

Respectaţi instrucţiunile din manualul maşinii!

TNC oferă douăsprezece cicluri pentru măsurarea automată a pieselor de prelucrat.

Ciclu	Tastă soft	Pagină
0 PLAN DE REFERINŢĂ Măsurarea unei coordonate pe o axă selectabilă		506
1 PLAN DE ORIGINE POLARĂ Măsurarea unui punct într-o direcţie de palpare		507
420 MĂSURARE UNGHI Măsurarea unui unghi în planul de lucru		508
421 MĂSURARE GAURĂ Măsurarea poziţiei şi diametrului unei găuri		511
422 MĂSURARE EXTERIOR CERC Măsurarea poziţiei şi diametrului unui ştift circular		514
423 MĂSURARE INTERIOR DREPTUNGHI Măsurarea poziţiei, lungimii şi lăţimii unui buzunar dreptunghiular		517
424 MĂSURARE EXTERIOR DREPTUNGHI Măsurarea poziţiei, lungimii şi lăţimii unui ştift dreptunghiular		522
425 MĂSURARE LĂŢIME INTERIOARĂ (al doilea nivel de taste soft) Măsurarea lăţimii unui canal		525
426 MĂSURARE LĂŢIME BORDURĂ (al doilea rând de taste soft) Măsurarea lăţimii unei borduri		528

Ciclu	Tastă soft	Pagină
427 MĂSURARE COORDONATĂ (al doilea rând de taste soft) Măsurarea oricărei coordonate pe o axă selectabilă		531
430 MĂSURARE CERC GAURĂ DE ŞURUB (al doilea rând de taste soft) Măsurarea poziţiei şi diametrului unui cerc de găuri de şurub		534
431 MĂSURARE PLAN (al doilea rând de taste soft) Măsurarea unghiurilor axiale A şi B ale unui plan		537

Înregistrarea rezultatelor măsurătorilor

Pentru toate ciclurile în care măsuraţi automat piesele de prelucrat (cu excepţia Ciclurilor 0 şi 1), TNC poate să înregistreze rezultatele măsurătorii. În ciclul de palpare respectiv puteţi defini dacă TNC trebuie să

- Salvaţi jurnalul de măsurare într-un fişier
- Întrerupeţi rularea programului şi afişaţi jurnalul de măsurare pe ecran
- Nu creaţi niciun jurnal de măsurare

Dacă doriţi să salvaţi jurnalul de măsurare ca fişier, TNC salvează, în mod prestabilit, jurnalul de măsurare ca fişier ASCII în directorul TNC:\..

Utilizaţi software-ul de transfer de date HEIDEHAIN TNCRemo dacă doriţi să extrageţi jurnalul de măsurare prin interfaţa de date.

Exemplu: Jurnal de măsurare pentru ciclul palpatorului 421:

Jurnal de măsurare pentru Ciclul de palpare 421 Măsurare gaură

Dată: 30-06-2005
Timp: 6:55:04
Program de măsurare: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

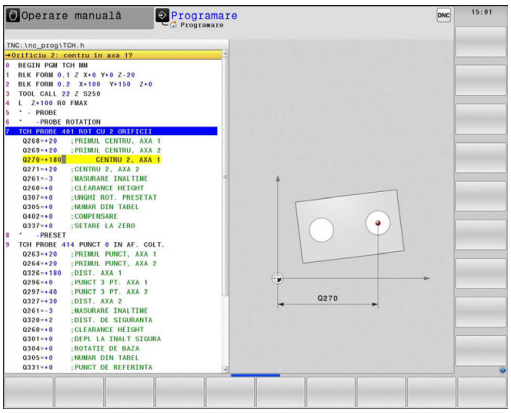
Valori nominale:	
Centru pe axa de referinţă:	50.0000
Centru pe axa secundară:	65.0000
Diametru:	12.0000
Valori limită date:	
Limită maximă pentru centru pe axa de referinţă:	50.1000
Limită minimă pentru centru pe axa de referinţă:	49.9000
Limită maximă pentru centru pe axa secundară:	65.1000
Limită minimă pentru centru pe axa secundară:	64.9000
Dimensiune maximă pentru gaură:	12.0450
Dimensiune minimă pentru gaură:	12.0000
Valori efective:	
Centru pe axa de referinţă:	50.0810
Centru pe axa secundară:	64.9530
Diametru:	12.0259
Abateri:	
Centru pe axa de referinţă:	0.0810
Centru pe axa secundară:	-0.0470
Diametru:	0.0259
Rezultate măsurători suplimentare: Înălţime de măsurare:	-5.0000

Sfârşit jurnal

Rezultatele măsurătorilor în parametri Q

TNC salvează rezultatele măsurătorilor ciclului de palpare respectiv în parametrii Q aplicabili la nivel global, de la Q150 până la Q160. Devierile de la valoarea nominală sunt salvate în parametrii Q161 - Q166. Reţineţi tabelul de parametri rezultaţi care sunt listaţi cu descrierea fiecărui ciclu.

În timpul definirii ciclului, TNC afişează şi parametrii rezultaţi pentru ciclul respectiv într-un grafic de asistenţă (consultaţi figura din dreapta sus). Parametrul rezultat evidenţiat aparţine acelui parametru de intrare.



Clasificarea rezultatelor

Pentru unele cicluri vă puteţi informa asupra stării rezultatelor măsurătorii prin parametrii Q valabili la nivel global, de la Q180 până la Q182

Clasă de rezultate	Valoare parametru
Rezultatele măsurătorii se află în limita de toleranţă	Q180 = 1
Este necesară o reprelucrare	Q181 = 1
Rebut	Q182 = 1

TNC setează markerul de reprelucrare sau de rebut imediat ce una din valorile de măsurare iese în afara limitei de toleranţă. Pentru a determina care dintre rezultatele măsurătorii se află în afara limitei de toleranţă, verificaţi jurnalul de măsurare sau comparaţi rezultatele măsurătorii respective (Q150 - Q160) cu valorile limită.

În Ciclul 427, TNC presupune că măsuraţi o dimensiune exterioară (ştift). Totuşi, puteţi corecta starea măsurătorii prin introducerea corectă a dimensiunii minime şi maxime împreună cu direcţia de palpare.

TNC setează şi markerii de stare dacă nu aţi definit nicio valoare de toleranţă sau dimensiuni maxime/minime.

Monitorizarea toleranţei

Pentru majoritatea ciclurilor de inspecţie a piesei de prelucrat TNC poate efectua o monitorizare de toleranţă. Acest lucru necesită definirea valorilor limită în timpul definirii ciclului. Dacă nu doriţi să monitorizaţi toleranţele, lăsaţi 0 (valoarea prestabilită) în parametrii de monitorizare.

Monitorizarea sculei

Pentru unele cicluri de inspecţie a piesei de prelucrat, TNC poate efectua o monitorizare a sculei. TNC va monitoriza dacă

- Raza sculei trebuie să fie compensată din cauza devierilor de la valoarea nominală (valori din Q16x).
- Devierile de la valoarea nominală (valori din Q16x) sunt mai mari decât toleranţa de rupere a sculei.

Compensarea sculei

Această funcţie este aplicabilă numai dacă:

- Tabelul de scule este activ.
- Monitorizarea sculei este pornită în ciclu (introduceţi un nume de sculă sau **Q330** care să nu fie egal cu 0). Selectaţi numele de intrare al sculei prin intermediul tastei soft. TNC nu mai afişează semnul de întrebare unic corect.

Dacă efectuaţi mai multe măsurători de compensaţie, TNC adaugă devierea măsurată la valoarea stocată în tabelul de scule.

TNC compensează întotdeauna raza sculei în coloana DR a tabelului de scule, chiar dacă devierea măsurată se află în limita de toleranţă admisă. Puteţi afla dacă este necesară reprelucrarea prin parametrul Q181 din programul NC (Q181=1: trebuie refăcut).

Pentru ciclul 427:

- Dacă o axă a planului de lucru activ este definită ca axă de măsurare (Q272 = 1 sau 2), TNC compensează raza sculei după cum este descris mai sus. Din direcţia de deplasare definită (Q267) TNC determină direcţia de compensare.
- Dacă axa palpatorului este definită ca axă de măsurare (Q272 = 3), TNC compensează lungimea sculei.

Monitorizare rupere sculă

Această funcţie este aplicabilă numai dacă:
- Tabelul de scule este activ.
- Monitorizarea sculei este pornită în ciclu (introduceţi Q330 diferit de 0).
- Dacă toleranţa de rupere RBREAK pentru numărul sculei introdus în tabel este mai mare ca 0 (consultaţi şi Manualul utilizatorului, secţiunea 5.2 "Date sculă").

TNC va afişa un mesaj de eroare şi va opri rularea programului dacă devierea măsurată este mai mare decât toleranţa de rupere a sculei. În acelaşi timp, scula va fi dezactivată din tabelul de scule (coloana TL = L).

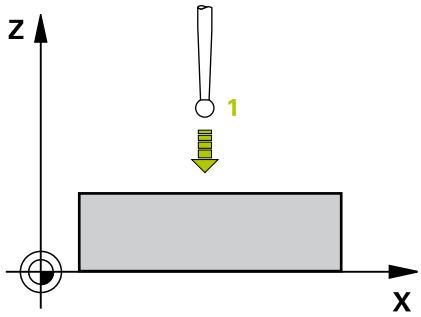
Sistem de referinţă pentru rezultatele măsurătorilor

TNC transferă toate rezultatele măsurătorii în parametrii rezultaţi şi în fişierul jurnal din sistemul de coordonate activ sau, după caz, din sistemul de coordonate decalat şi/sau rotit/înclinat.

17.2 PLANUL DE ORIGINE (Ciclul 0, DIN/ISO: G55)

Rularea ciclului

1 Palpatorul se deplasează cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) către poziţia de pornire 1 programată în ciclu.
2 Apoi, rulează procesul de palpare cu viteza de avans pentru palpare (coloana **F**). Direcţia de palpare este definită în ciclu.
3 După ce TNC a salvat poziţia, palpatorul se retrage în punctul de pornire şi salvează coordonata măsurată într-un parametru Q. TNC stochează şi coordonatele poziţiei palpatorului odată cu semnalul de declanşare din parametrii Q115 - Q119. Pentru valorile acestor parametri, TNC nu ia în considerare lungimea şi raza tijei.



Luaţi în considerare la programare:

Pericol de coliziune!
Prepoziţionaţi palpatorul pentru a evita o coliziune la apropierea de punctul de prepoziţionare programat.

Parametrii ciclului

- **Numărul parametrului pentru rezultat:** Introduceţi numărul parametrului Q căruia vreţi să-i atribuiţi coordonata. Interval de intrare: de la 0 la 1999
- **Axa de palpare/Direcţia de palpare**: Introduceţi axa de palpare prin intermediul tastelor de selectare a axei sau prin intermediul tastaturii ASCII şi a semnului algebric pentru direcţia de palpare. Confirmaţi valoarea introdusă cu tasta **ENT**. Interval de intrare: toate axele NC
- **Valoarea poziţiei nominale:** Utilizaţi tastele de selectare a axei sau tastatura ASCII pentru a introduce toate coordonatele valorilor punctului nominal de prepoziţionare pentru palpator. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- Pentru a finaliza introducerea, apăsaţi tasta **ENT**.

Blocuri NC

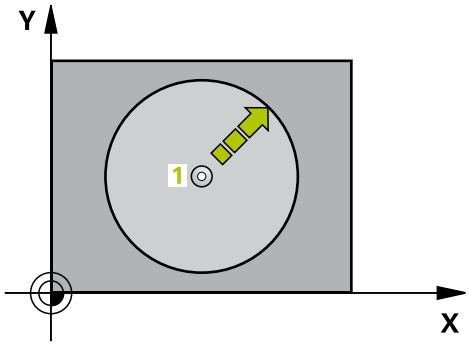
```
67 TCH PROBE 0.0 REF. PLANE Q5 X-
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5
```

17.3 PLANUL DE ORIGINE POLARĂ (Ciclul 1)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 1 măsoară orice poziţie de pe piesa de prelucrat, în orice direcţie.

1 Palpatorul se deplasează cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) către poziţia de pornire 1 programată în ciclu.
2 Apoi, rulează procesul de palpare cu viteza de avans pentru palpare (coloana **F**). În timpul palpării, TNC se mişcă simultan în două axe (în funcţie de unghiul de palpare). Direcţia de palpare este definită de unghiul polar introdus în ciclu.
3 După ce TNC a salvat poziţia, palpatorul revine în punctul de pornire. TNC stochează şi coordonatele poziţiei palpatorului din momentul semnalului de declanşare, în parametrii de la Q115 până la Q119.

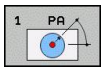


Luaţi în considerare la programare:

Pericol de coliziune!
Prepoziţionaţi palpatorul pentru a evita o coliziune la apropierea de punctul de prepoziţionare programat.

Axa de palpare definită în ciclu specifică planul de palpare:
Axa de palpare X: planul X/Y
Axa de palpare Y: planul Y/Z
Axa de palpare Z: planul Z/X

Parametrii ciclului



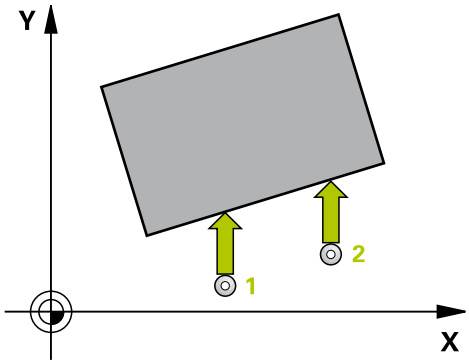
- **Axa de palpare:** Introduceţi axa de palpare cu tastele de selectare a axei sau cu tastatura ASCII. Confirmaţi datele introduse cu tasta **ENT**. Interval de introducere: **X**, **Y** sau **Z**
- **Unghiul de palpare:** Unghiul, măsurat de pe axa de palpare, după care se va mişca palpatorul. Interval de introducere: de la -180,0000 la 180,0000
- **Valoarea poziţiei nominale:** Utilizaţi tastele de selectare a axei sau tastatura ASCII pentru a introduce toate coordonatele valorilor punctului nominal de prepoziţionare pentru palpator. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- Pentru a finaliza introducerea, apăsaţi tasta **ENT**.

Blocuri NC

```
67 TCH PROBE 1.0 PLAN DE
   REFERINŢĂ POLAR
68 TCH PROBE 1.1 UNGHI X: +30
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5
```

17.4 MĂSURAREA UNGHIULUI (Ciclul 420, DIN/ISO: G420)

Rularea ciclului



Ciclul palpatorului 420 măsoară unghiul descris de orice suprafaţă plană de pe piesa de prelucrat raportat la axa de referinţă a planului de lucru.

1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", Pagină 420) în punctul de palpare programat 1. TNC decalează palpatorul cu degajarea de siguranţă în direcţia opusă direcţiei de avans transversal definite.
2 Apoi, palpatorul se deplasează la înălţimea de măsurare introdusă şi efectuează primul proces de palpare cu viteza de avans pentru palpare (coloana **F**).
3 Apoi, palpatorul se mută în următoarea poziţie de pornire 2 şi palpează, din acest punct, a doua poziţie.
4 TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi salvează unghiul măsurat în următorul parametru Q:

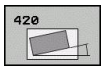
Număr parametru	Semnificaţie
Q150	Unghiul măsurat este raportat la axa de referinţă a planului de prelucrare.

Luaţi în considerare la programare:

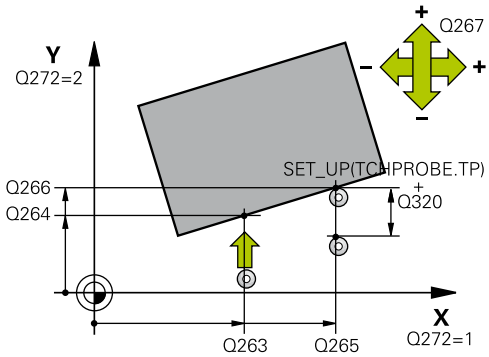
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

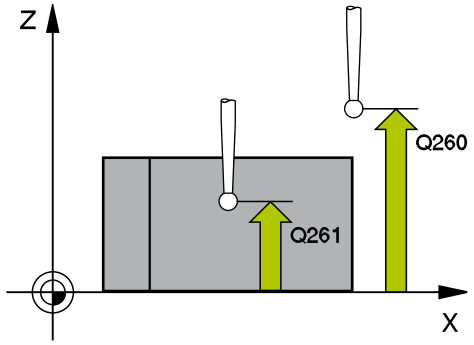
Dacă axa palpatorului = axa de măsurare, setaţi **Q263** egal cu **Q265**, dacă va fi măsurat unghiul din jurul axei A; setaţi **Q263** diferit de **Q265** dacă va fi măsurat unghiul din jurul axei B.

Parametrii ciclului



- **Primul punct de măs. pe axa 1** Q263 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măs. pe axa 2** Q264 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al doilea punct de măs. pe axa 1** Q265 (valoare absolută): Coordonata celui de-al doilea punct de palpare pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al doilea punct de măs. pe axa 2** Q266 (valoare absolută): Coordonata celui de-al doilea punct de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axa de măsurare** Q272: Axă în care vor fi efectuate măsurătorile:
  1: Axa de referinţă = axa de măsurare
  2: Axa secundară = axa de măsurare
  3: Axa palpatorului = axa de măsurare
- **Direcţia de avans transversal 1** Q267: Direcţia pe care palpatorul se va apropia de piesă:
  -1: Direcţie de avans tansversal negativă
  +1: Direcţie de avans transversal pozitivă
- **Înălţimea de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare), pe axa palpatorului, la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la coloana **SET_UP** (tabelul palpatorului). Interval de intrare: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Avans transversal la înălţimea de degajare** Q301: Definirea modului în care palpatorul se va mişca între punctele de măsurare:
  0: Deplasare la înălţimea de măsurare între punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălţimea de degajare între punctele de măsurare





Blocuri NC

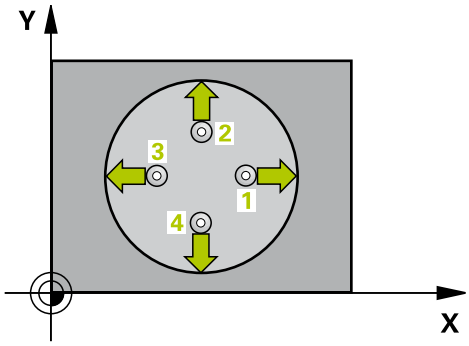
5 TCH PROBE 420 MĂSURARE UNGHI	
Q263=+10	;PRIMUL PUNCT AXA 1
Q264=+10	;PRIMUL PUNCT AXA 2
Q265=+15	;AL DOILEA PUNCT AXA 1
Q266=+95	;AL DOILEA PUNCT AXA 2
Q272=1	;AXĂ DE MĂSURARE
Q267=-1	;DIRECŢIE AVANS TRANSVERSAL
Q261=-5	;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
Q320=0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q260=+10	;ÎNĂLŢIME DE DEGAJARE
Q301=1	;DEPLASARE DEGAJARE
Q281=1	;JURNAL MĂSURARE

- **Jurnalul de măsurare** Q281: Definiţi dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:
  0: Nu creează un jurnal de măsurare
  1: Creează un jurnal de măsurare: TNC salvează **fişierul de jurnal TCHPR420.TXT** ca standard în directorul TNC:\.
  2: Întreruperea rulării programului şi afişarea jurnalului de măsurare pe ecranul TNC. Continuaţi rularea programului cu NC Start.

17.5 MĂSURAREA GĂURII (Ciclul 421, DIN/ISO: G421)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 421 măsoară centrul şi diametrul unei găuri (sau al unui buzunar circular). Dacă definiţi valorile de toleranţă corespunzătoare în ciclu, TNC face o comparaţie între valoarea nominală şi cea efectivă şi salvează valorile de deviere în parametrii de sistem.



1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", Pagină 420) în punctul de palpare 1. TNC calculează punctele de palpare utilizând datele din ciclu şi degajarea de siguranţă din coloana SET_UP a tabelului palpatorului.
2 Apoi, palpatorul se deplasează la înălţimea de măsurare introdusă şi efectuează primul proces de palpare cu viteza de avans pentru palpare (coloana **F**). TNC derivă automat direcţia de palpare din unghiul de pornire programat.
3 Apoi, palpatorul se mută pe un arc de cerc fie la înălţimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct de pornire 2, şi palpează al doilea punct de palpare.
4 TNC poziţionează palpatorul în punctul de pornire 3 şi apoi în punctul de pornire 4 pentru a palpa al treilea şi al patrulea punct de palpare.
5 În final, TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi salvează valorile efective şi devierile în următorii parametri Q:

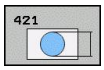
Număr parametru	Semnificaţie
Q151	Valoare efectivă a centrului pe axa de referinţă
Q152	Valoare efectivă a centrului pe axa secundară
Q153	Valoare efectivă a diametrului
Q161	Abatere la centrul axei de referinţă
Q162	Abatere la centrul axei secundare
Q163	Abatere de la diametru

Luaţi în considerare la programare:

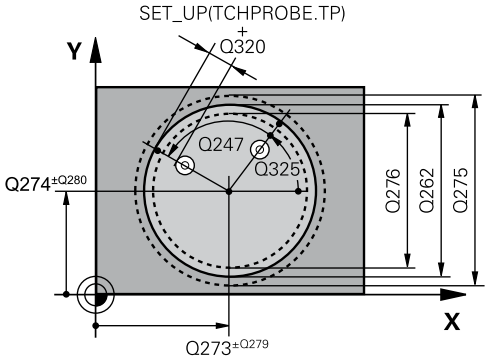
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

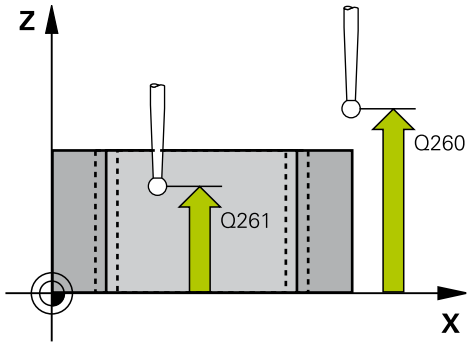
Cu cât unghiul este mai mic, cu atât mai puţin sigur va calcula TNC dimensiunile găurii. Valoarea minimă care poate fi introdusă: 5°

Parametrii ciclului



- **Centrul de pe axa 1** Q273 (valoare absolută): Centrul găurii pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centrul de pe axa 2** Q274 (valoare absolută): Centrul găurii pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Diametrul nominal** Q262: Introduceţi diametrul găurii. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Unghiul de pornire** Q325 (valoare absolută): Unghiul dintre axa de referinţă a planului de lucru şi primul punct de palpare. Interval de introducere: de la -360,000 la 360,000
- **Unghi incrementare** Q247 (valoare incrementală): Unghiul dintre două puncte de măsurare. Semnul algebric al unghiului de incrementare determină direcţia de rotaţie (negativă= în sens orar) în care se deplasează palpatorul către următorul punct de măsurare. Dacă doriţi să palpaţi un arc de cerc în loc de un cerc complet, atunci programaţi unghiul de incrementare mai mic de 90°. Interval de introducere de la -120,000 la 120,000
- **Înălţimea de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare), pe axa palpatorului, la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la coloana **SET_UP** (tabelul palpatorului). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Deplasarea la înălţimea de degajare** Q301: definirea modului în care palpatorul urmează să de deplaseze între punctele de măsurare:
  0: Deplasare la înălţimea de măsurare între punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălţimea de degajare între punctele de măsurare
- **Limita maximă a dimensiunii pentru gaură** Q275: Diametrul maxim admis pentru gaură (buzunar circular). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Limita minimă a dimensiunii pentru gaură** Q276: Diametrul minim admis pentru gaură (buzunar circular). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999





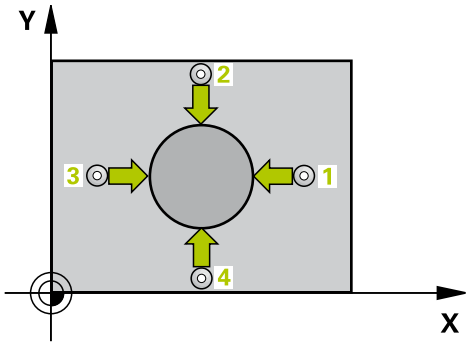
Blocuri NC

5 TCH PROBE 421 MĂSURARE GAURĂ	
Q273=+50	;CENTRU PE AXA 1
Q274=+50	;CENTRU PE AXA 2
Q262=75	;DIAMETRU NOMINAL
Q325=+0	;UNGHI DE PORNIRE
Q247=+60	;UNGHI DE INCREMENTARE
Q261=-5	;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
Q320=0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q260=+20	;ÎNĂLŢIME DEGAJARE
Q301=1	;DEPLASARE DEGAJARE
Q275=75.12	;DIMENSIUNE MAXIMĂ
Q276=74.95	;DIMENSIUNE MINIMĂ
Q279=0.1	;TOLERANŢĂ PRIMUL CENTRU
Q280=0.1	;TOLERANŢĂ AL DOILEA CENTRU
Q281=1	;JURNAL MĂSURARE
Q309=0	;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE
Q330=0	;SCULĂ
Q423=4	;NR. PUNCTE PALPARE
Q365=1	;TIP DE AVANS TRANSVERSAL

- **Toleranţa pentru centrul de pe axa 1** Q279: Devierea de poziţie admisă pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Toleranţa pentru centrul de pe axa 2** Q280: Devierea de poziţie admisă pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Jurnalul de măsurare** Q281: Definiţi dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:
  0: Nu creează un jurnal de măsurare
  1: Creează un jurnal de măsurare: TNC salvează **fişierul de jurnal TCHPR421.TXT** ca standard în directorul TNC:\.
  2: Întreruperea rulării programului şi afişarea jurnalului de măsurare pe ecranul TNC. Continuaţi rularea programului cu NC Start.
- **Oprirea PGM în caz de eroare de toleranţă** Q309: Definiţi dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranţă, TNC va întrerupe rularea programului şi va afişa un mesaj de eroare:
  0: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afişează un mesaj de eroare
  1: Se întrerupe rularea programului şi se afişează un mesaj de eroare
- **Sculă pentru monitorizare** Q330: Definiţi dacă TNC trebuie să monitorizeze scula (consultaţi "Monitorizarea sculei", Pagină 504). Interval de introducere de la 0 la 32767,9; în mod alternativ, numele sculei cu maxim 16 caractere
  0: Monitorizare inactivă
  > 0: Număr sculă în tabelul de scule TOOL.T
- **Numărul de puncte de măsurare (4/3)** Q423: Specificaţi dacă TNC va măsura ştiftul cu 4 sau cu 3 puncte de palpare:
  4: Utilizaţi 4 puncte de măsurare (setare prestabilită)
  3: Utilizaţi 3 puncte de măsurare
- **Tipul de avans transversal? Linie=0/Arc=1** Q365: Definirea funcţiei de conturare cu care se deplasează scula între punctele de prelucrare dacă funcţia „deplasare la înălţimea de degajare” (Q301=1) este activă:
  0: Deplasare în linie dreaptă între operaţiile de prelucrare
  1: Deplasare în arc de cerc pe diametrul cercului de pas între operaţiile de prelucrare

17.6 MĂSURAREA EXTERIORULUI GĂURII (Ciclul 422, DIN/ISO: G422)

Rularea ciclului



Ciclul palpatorului 422 măsoară centrul şi diametrul unui ştift circular. Dacă definiţi valorile de toleranţă corespunzătoare în ciclu, TNC face o comparaţie între valoarea nominală şi cea efectivă şi salvează valorile de deviere în parametrii de sistem.

1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", Pagină 420) în punctul de palpare 1. TNC calculează punctele de palpare utilizând datele din ciclu şi degajarea de siguranţă din coloana **SET_UP** a tabelului palpatorului.
2 Apoi, palpatorul se deplasează la înălţimea de măsurare introdusă şi efectuează primul proces de palpare cu viteza de avans pentru palpare (coloana **F**). TNC derivă automat direcţia de palpare din unghiul de pornire programat.
3 Apoi, palpatorul se mută pe un arc de cerc fie la înălţimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct de pornire 2, şi palpează al doilea punct de palpare.
4 TNC poziţionează palpatorul în punctul de pornire 3 şi apoi în punctul de pornire 4 pentru a palpa al treilea şi al patrulea punct de palpare.
5 În final, TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi salvează valorile efective şi devierile în următorii parametri Q:

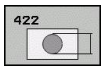
Număr parametru	Semnificaţie
Q151	Valoare efectivă a centrului pe axa de referinţă
Q152	Valoare efectivă a centrului pe axa secundară
Q153	Valoare efectivă a diametrului
Q161	Abatere la centrul axei de referinţă
Q162	Abatere la centrul axei secundare
Q163	Abatere de la diametru

Luaţi în considerare la programare:

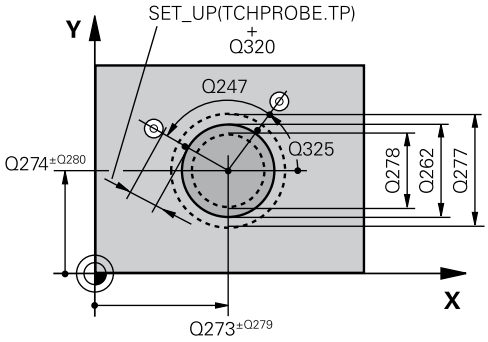
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

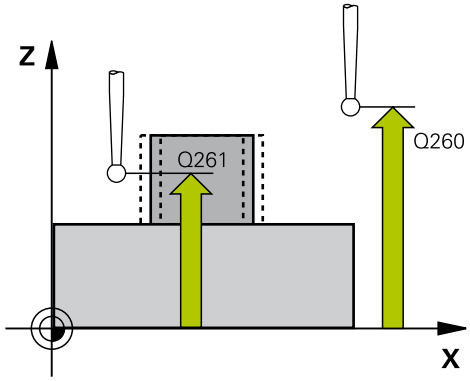
Cu cât unghiul este mai mic, cu atât mai puţin sigur va calcula TNC dimensiunile ştiftului. Valoarea minimă de intrare: 5°.

Parametrii ciclului



- **Centrul de pe axa 1** Q273 (valoare absolută): Centrul ştiftului pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centrul de pe axa 2** Q274 (valoare absolută): Centrul ştiftului pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Diametrul nominal** Q262: Introduceţi diametrul ştiftului. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Unghiul de pornire** Q325 (valoare absolută): Unghiul dintre axa de referinţă a planului de lucru şi primul punct de palpare. Interval de introducere: de la -360,0000 la 360,0000
- **Unghiul de incrementare** Q247 (valoare incrementală): Unghiul dintre două puncte de măsurare. Semnul algebric al unghiului de incrementare determină direcţia de rotaţie (negativă = în sens orar). Dacă doriţi să palpaţi un arc de cerc în loc de un cerc complet, atunci programaţi unghiul de incrementare să fie mai mic de 90°. Interval de introducere: de la -120,0000 la 120,0000
- **Înălţimea de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare), pe axa palpatorului, la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la coloana **SET_UP** (tabelul palpatorului). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Avans transversal la înălţimea de degajare** Q301: Definirea modului în care palpatorul se va mişca între punctele de măsurare:
  0: Deplasare la înălţimea de măsurare între punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălţimea de degajare între punctele de măsurare
- **Limita maximă a dimensiunii pentru ştift** Q277: Diametrul maxim admis pentru ştift. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Limita minimă a dimensiunii pentru ştift** Q278: Diametrul minim admis pentru ştift. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999





Blocuri NC

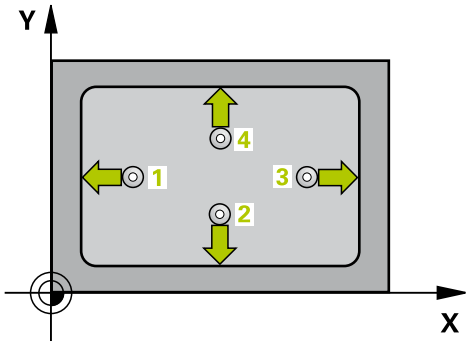
```
5 TCH PROBE 422 MĂS. EXTERIOR
  CERC
  Q273=+50   ;CENTRU PE AXA 1
  Q274=+50   ;CENTRU PE AXA 2
  Q262=75    ;DIAMETRU NOMINAL
  Q325=+90   ;UNGHI DE PORNIRE
  Q247=+30   ;UNGHI DE
             INCREMENTARE
  Q261=-5    ;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
  Q320=0     ;PRESCRIERE DE
             DEGAJARE
  Q260=+10   ;ÎNĂLŢIME DE
             DEGAJARE
  Q301=0     ;DEPLASARE DEGAJARE
  Q275=35.15;DIMENSIUNE MAXIMĂ
  Q276=34.9  ;DIMENSIUNE MINIMĂ
  Q279=0.05  ;TOLERANŢĂ PRIMUL
             CENTRU
  Q280=0.05  ;TOLERANŢĂ AL
             DOILEA CENTRU
  Q281=1     ;JURNAL MĂSURARE
  Q309=0     ;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE
             EROARE
```

- **Toleranţa pentru centrul de pe axa 1** Q279: Devierea de poziţie admisă pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Toleranţa pentru centrul de pe axa 2** Q280: Devierea de poziţie admisă pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Jurnal de măsurare** Q281: Definiţi dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:
  0: Nu se creează un jurnal de măsurare
  1: Se creează un jurnal de măsurare: TNC salvează **fişierul de jurnal TCHPR422.TXT** ca standard în directorul TNC:\.
  2: Se întrerupe rularea programului şi se afişează jurnalul de măsurare pe ecranul TNC. Continuaţi rularea programului cu NC Start.
- **Oprirea PGM în caz de eroare de toleranţă** Q309: Definiţi dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranţă, TNC va întrerupe rularea programului şi va afişa un mesaj de eroare:
  0: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afişează un mesaj de eroare
  1: Se întrerupe rularea programului şi se afişează un mesaj de eroare
- **Sculă pentru monitorizare** Q330: Definiţi dacă TNC trebuie să monitorizeze scula (consultaţi "Monitorizarea sculei", Pagină 504). Interval de introducere de la 0 la 32767,9; în mod alternativ, numele sculei cu maxim 16 caractere
  0: Monitorizare inactivă
  > 0: Număr sculă în tabelul de scule TOOL.T
- **Numărul de puncte de măsurare (4/3)** Q423: Specificaţi dacă TNC va măsura ştiftul cu 4 sau cu 3 puncte de palpare:
  4: Utilizaţi 4 puncte de măsurare (setare prestabilită)
  3: Utilizaţi 3 puncte de măsurare
- **Tipul de avans transversal? Linie=0/Arc=1** Q365: Definirea funcţiei de conturare cu care se deplasează scula între punctele de prelucrare dacă funcţia „deplasare la înălţimea de degajare” (Q301=1) este activă:
  0: Deplasare în linie dreaptă între operaţiile de prelucrare
  1: Deplasare în arc de cerc pe diametrul cercului de pas între operaţiile de prelucrare

Q330=0	;SCULĂ
Q423=4	;NR. PUNCTE PALPARE
Q365=1	;TIP DE AVANS TRANSVERSAL

17.7 MĂSURAREA INTERIORULUI DREPTUNGHIULUI (Ciclul 423, DIN/ ISO: G423)

Rularea ciclului



Ciclul palpatorului 423 găseşte centrul, lungimea şi lăţimea unui buzunar dreptunghiular. Dacă definiţi valorile de toleranţă corespunzătoare în ciclu, TNC face o comparaţie între valoarea nominală şi cea efectivă şi salvează valorile de deviere în parametrii de sistem.

1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", Pagină 420) în punctul de palpare 1. TNC calculează punctele de palpare utilizând datele din ciclu şi degajarea de siguranţă din coloana **SET_UP** a tabelului palpatorului.
2 Apoi, palpatorul se deplasează la înălţimea de măsurare introdusă şi efectuează primul proces de palpare cu viteza de avans pentru palpare (coloana **F**).
3 Apoi, palpatorul se mută fie paraxial la înălţimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct de pornire 2, şi palpează al doilea punct de palpare.
4 TNC poziţionează palpatorul în punctul de pornire 3 şi apoi în punctul de pornire 4 pentru a palpa al treilea şi al patrulea punct de palpare.
5 În final, TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi salvează valorile efective şi devierile în următorii parametri Q:

Număr parametru	Semnificaţie
Q151	Valoare efectivă a centrului pe axa de referinţă
Q152	Valoare efectivă a centrului pe axa secundară
Q154	Valoare efectivă a lungimii pe axa de referinţă
Q155	Valoare efectivă a lungimii pe axa secundară
Q161	Abatere la centrul axei de referinţă
Q162	Abatere la centrul axei secundare
Q164	Abatere lungime laterală pe axa de referinţă
Q165	Abatere lungime laterală pe axa secundară

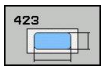
17.7 MĂSURAREA INTERIORULUI DREPTUNGHIULUI (Ciclul 423, DIN/ ISO: G423)

Luaţi în considerare la programare:

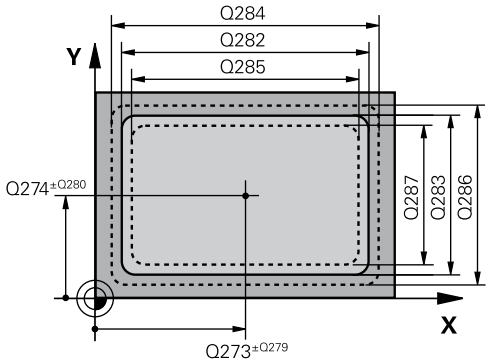
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

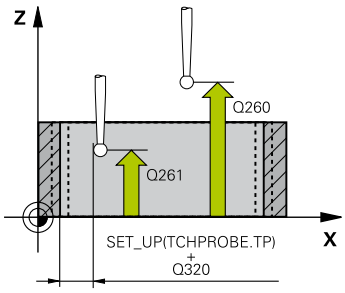
Dacă dimensiunile buzunarului şi degajarea de siguranţă nu permit prepoziţionarea în apropierea punctelor de palpare, TNC porneşte întotdeauna palparea din centrul buzunarului. În acest caz, palpatorul nu revine la înălţimea de degajare dintre cele patru puncte de măsurare.

Parametrii ciclului



- **Centrul de pe axa 1** Q273 (valoare absolută): Centrul buzunarului pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centrul de pe axa 2** Q274 (valoare absolută): Centrul buzunarului pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Lungimea primei laturi** Q282: Lungimea buzunarului, paralel cu axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Lungimea celei de-a doua laturi** Q283: Lungimea buzunarului, paralel cu axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare), pe axa palpatorului, la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999





17.7 MĂSURAREA INTERIORULUI DREPTUNGHIULUI (Ciclul 423, DIN/ ISO: G423)

- **Prescrierea de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la coloana **SET_UP** (tabelul palpatorului). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Avans transversal la înălţimea de degajare** Q301: Definirea modului în care palpatorul se va mişca între punctele de măsurare:
  0: Deplasare la înălţimea de măsurare între punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălţimea de degajare între punctele de măsurare
- **Limita dimensiunii max. pentru lungimea primei laturi** Q284: Lungimea maximă permisă a buzunarului Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Limita dimensiunii min. pentru lungimea primei laturi** Q285: Lungimea minimă permisă a buzunarului. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Limita dimensiunii max. pentru lungimea celei de a doua laturi** Q286: Lăţimea maximă permisă a buzunarului. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Limita dimensiunii min. pentru lungimea celei de a doua laturi** Q287: Lăţimea minimă permisă a buzunarului. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Toleranţa pentru centrul de pe axa 1** Q279: Devierea de poziţie admisă pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Toleranţa pentru centrul de pe axa 2** Q280: Devierea de poziţie admisă pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999

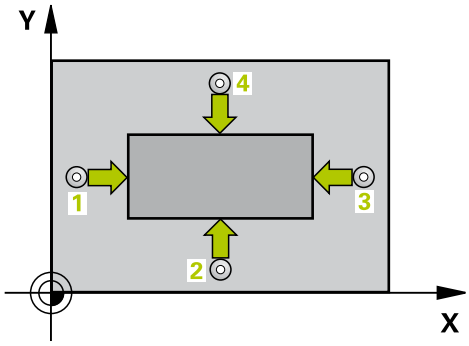
Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 423 MĂS. INTERIOR DREPT.
   Q273=+50  ;CENTRU PE AXA 1
   Q274=+50  ;CENTRU PE AXA 2
   Q282=80   ;LUNGIME PRIMA LATURĂ
   Q283=60   ;LUNGIME A DOUA LATURĂ
   Q261=-5   ;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
   Q320=0    ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
   Q260=+10  ;ÎNĂLŢIME DE DEGAJARE
   Q301=1    ;DEPLASARE DEGAJARE
   Q284=0    ;LIMITĂ MAX. PRIMA LATURĂ
   Q285=0    ;LIMITĂ MIN. PRIMA LATURĂ
   Q286=0    ;LIMITĂ MAX. A DOUA LATURĂ
   Q287=0    ;LIMITĂ MIN. A DOUA LATURĂ
   Q279=0    ;TOLERANŢĂ PRIMUL CENTRU
   Q280=0    ;TOLERANŢĂ AL DOILEA CENTRU
   Q281=1    ;JURNAL MĂSURARE
   Q309=0    ;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE
   Q330=0    ;SCULĂ
```

- **Jurnal de măsurare** Q281: Definiţi dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:
  0: Nu se creează un jurnal de măsurare
  1: Se creează un jurnal de măsurare: TNC salvează **fişierul de jurnal TCHPR423.TXT** ca standard în directorul TNC:\.
  2: Se întrerupe rularea programului şi se afişează jurnalul de măsurare pe ecranul TNC. Continuaţi rularea programului cu NC Start.
- **Oprire PGM în caz de eroare de toleranţă** Q309: Definiţi dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranţă, TNC trebuie să întrerupă rularea programului şi să afişeze un mesaj de eroare:
  0: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afişează un mesaj de eroare
  1: Se întrerupe rularea programului şi se afişează un mesaj de eroare
- **Sculă pentru monitorizare** Q330: Definiţi dacă TNC trebuie să monitorizeze scula (consultaţi "Monitorizarea sculei", Pagină 504). Interval de introducere de la 0 la 32767,9; în mod alternativ, numele sculei cu maxim 16 caractere
  0: Monitorizare inactivă
  > 0: Număr sculă în tabelul de scule TOOL.T

17.8 MĂSURAREA EXTERIORULUI DREPTUNGHIULUI (Ciclul 424, DIN/ ISO: G424)

Rularea ciclului



Ciclul palpatorului 424 găseşte centrul, lungimea şi lăţimea unui ştift dreptunghiular. Dacă definiţi valorile de toleranţă corespunzătoare în ciclu, TNC face o comparaţie între valoarea nominală şi cea efectivă şi salvează valorile de deviere în parametrii de sistem.

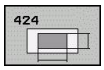
1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", Pagină 420) în punctul de palpare 1. TNC calculează punctele de palpare utilizând datele din ciclu şi degajarea de siguranţă din coloana **SET_UP** a tabelului palpatorului.
2 Apoi, palpatorul se deplasează la înălţimea de măsurare introdusă şi efectuează primul proces de palpare cu viteza de avans pentru palpare (coloana **F**).
3 Apoi, palpatorul se mută fie paraxial la înălţimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct de pornire 2, şi palpează al doilea punct de palpare.
4 TNC poziţionează palpatorul în punctul de pornire 3 şi apoi în punctul de pornire 4 pentru a palpa al treilea şi al patrulea punct de palpare.
5 În final, TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi salvează valorile efective şi devierile în următorii parametri Q:

Număr parametru	Semnificaţie
Q151	Valoare efectivă a centrului pe axa de referinţă
Q152	Valoare efectivă a centrului pe axa secundară
Q154	Valoare efectivă a lungimii pe axa de referinţă
Q155	Valoare efectivă a lungimii pe axa secundară
Q161	Abatere la centrul axei de referinţă
Q162	Abatere la centrul axei secundare
Q164	Abatere lungime latură pe axa de referinţă
Q165	Abatere lungime latură pe axa secundară

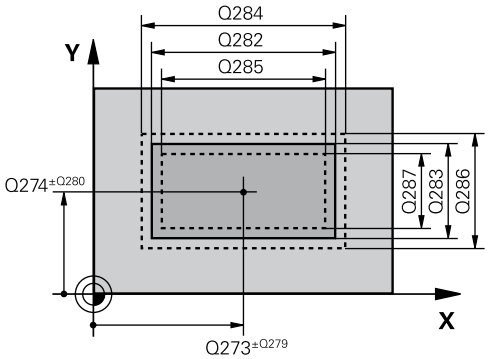
Luaţi în considerare la programare:

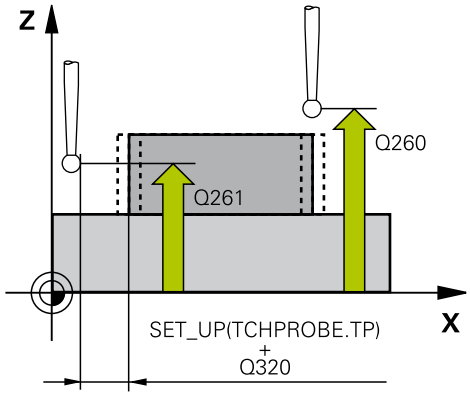
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

Parametrii ciclului



- **Centrul de pe axa 1** Q273 (valoare absolută): Centrul ştiftului pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centrul de pe axa 2** Q274 (valoare absolută): Centrul ştiftului pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Lungimea primei laturi** Q282: Lungimea ştiftului, paralel cu axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Lungime celei de-a doua laturi** Q283: Lungimea ştiftului, paralel cu axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare), pe axa palpatorului, la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la coloana **SET_UP** (tabelul palpatorului). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Avans transversal la înălţimea de degajare** Q301: Definirea modului în care palpatorul se va mişca între punctele de măsurare:
  0: Deplasare la înălţimea de măsurare între punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălţimea de degajare între punctele de măsurare
- **Limita dimensiunii max. pentru lungimea primei laturi** Q284: Lungimea maximă permisă a ştiftului. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Limita dimensiunii min. pentru lungimea primei laturi** Q285: Lungimea minimă permisă a ştiftului. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Limita dimensiunii max. pentru lungimea celei de-a doua laturi** Q286: Lăţimea maximă permisă a ştiftului. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Limita dimensiunii min. pentru lungimea celei de-a doua laturi** Q287: Lăţimea minimă permisă a ştiftului. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999





Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 424 MĂS. EXTERIOR DREPT.
   Q273=+50   ;CENTRU PE AXA 1
   Q274=+50   ;CENTRU PE AXA 2
   Q282=75    ;LUNGIME PRIMA LATURĂ
   Q283=35    ;LUNGIME A DOUA LATURĂ
   Q261=-5    ;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
   Q320=0     ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
   Q260=+20   ;ÎNĂLŢIME DEGAJARE
   Q301=0     ;DEPLASARE DEGAJARE
   Q284=75.1  ;LIMITĂ MAX. PRIMA LATURĂ
   Q285=74.9  ;LIMITĂ MIN. PRIMA LATURĂ
   Q286=35    ;LIMITĂ MAX. A DOUA LATURĂ
   Q287=34.95 ;LIMITĂ MIN. A DOUA LATURĂ
```

17.8 MĂSURAREA EXTERIORULUI DREPTUNGHIULUI (Ciclul 424, DIN/ ISO: G424)

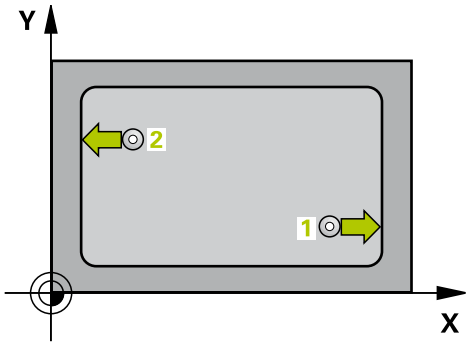
- **Toleranţa pentru centrul de pe axa 1** Q279: Devierea de poziţie admisă pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Toleranţa pentru centrul de pe axa 2** Q280: Devierea de poziţie admisă pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Jurnal de măsurare** Q281: Definiţi dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:
  0: Nu se creează un jurnal de măsurare
  1: Se creează un jurnal de măsurare: TNC salvează **fişierul de jurnal TCHPR424.TXT** ca standard în directorul TNC:\.
  2: Se întrerupe rularea programului şi se afişează jurnalul de măsurare pe ecranul TNC. Continuaţi rularea programului cu NC Start.
- **Oprirea PGM în caz de eroare de toleranţă** Q309: Definiţi dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranţă, TNC va întrerupe rularea programului şi va afişa un mesaj de eroare:
  0: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afişează un mesaj de eroare
  1: Se întrerupe rularea programului şi se afişează un mesaj de eroare
- **Sculă pentru monitorizare** Q330: Definiţi dacă TNC trebuie să monitorizeze scula (consultaţi "Monitorizarea sculei", Pagină 504). Interval de introducere de la 0 la 32767,9; în mod alternativ, numele sculei cu maxim 16 caractere
  0: Monitorizare inactivă
  > 0: Număr sculă în tabelul de scule TOOL.T

Q279=0.1	;TOLERANŢĂ PRIMUL CENTRU
Q280=0.1	;TOLERANŢĂ AL DOILEA CENTRU
Q281=1	;JURNAL MĂSURARE
Q309=0	;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE
Q330=0	;SCULĂ

17.9 MĂSURAREA LĂŢIMII INTERIOARE (Ciclul 425, DIN/ISO: G425)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 425 măsoară poziţia şi lăţimea unui canal (sau ale unui buzunar). Dacă definiţi valorile de toleranţă corespunzătoare în ciclu, TNC face o comparaţie între valoarea nominală şi cea efectivă şi salvează valorile de deviere în parametrii de sistem.



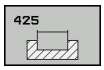
1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", Pagină 420) în punctul de palpare 1. TNC calculează punctele de palpare utilizând datele din ciclu şi degajarea de siguranţă din coloana **SET_UP** a tabelului palpatorului.
2 Apoi, palpatorul se deplasează la înălţimea de măsurare introdusă şi efectuează primul proces de palpare cu viteza de avans pentru palpare (coloana **F**). 1. Prima palpare se face întotdeauna în direcţia pozitivă a axei programate.
3 Dacă introduceţi un decalaj pentru a doua măsurătoare, TNC deplasează palpatorul (dacă este necesar, la înălţimea de degajare) către următorul punct de pornire 2 şi palpează al doilea punct de palpare. Dacă lungimea nominală este mare, TNC mută palpatorul în al doilea punct de palpare, cu avans transversal rapid. Dacă nu introduceţi un decalaj, TNC măsoară lăţimea în direcţia opusă.
4 În final, TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi salvează valorile efective şi valoarea abaterii în următorii parametri Q:

Număr parametru	Semnificaţie
Q156	Valoare efectivă a lungimii măsurate
Q157	Valoare efectivă a liniei de centru
Q166	Abatere lungime măsurată

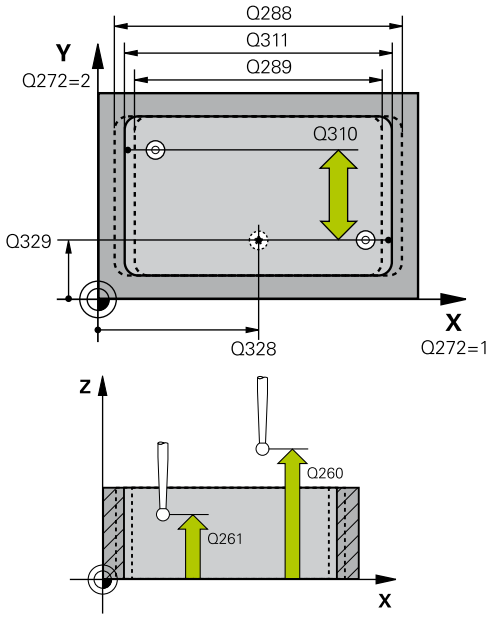
Luaţi în considerare la programare:

Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

Parametrii ciclului



- **Punctul de pornire de pe prima axă** Q328 (valoare absolută): Punctul de pornire pentru palpare în axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Punctul de pornire de pe axa 2** Q329 (valoare absolută): Punctul de pornire pentru palpare în axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Decalajul pentru a doua măsurătoare** Q310 (valoare incrementală): Distanţa cu care va fi decalat palpatorul înaintea celei de a doua măsurători. Dacă introduceţi 0, TNC nu decalează palpatorul. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axa de măsurare** Q272: Axa din planul de lucru în care se efectuează măsurarea:
  1: Axa principală = axa de măsurare
  2: Axa secundară = axa de măsurare
- **Înălţimea de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare), pe axa palpatorului, la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Lungimea nominală** Q311: Valoarea nominală a lungimii de măsurat. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Dimensiunea maximă** Q288: Lungimea maximă admisă. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Dimensiunea minimă** Q289: Lungimea minimă admisă. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Jurnalul de măsurare** Q281: Definiţi dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:
  0: Nu creează un jurnal de măsurare
  1: Creează un jurnal de măsurare: TNC salvează **fişierul de jurnal TCHPR425.TXT** ca standard în directorul TNC:\.
  2: Întreruperea rulării programului şi afişarea jurnalului de măsurare pe ecranul TNC. Continuaţi rularea programului cu NC Start.
- **Oprirea PGM în caz de eroare de toleranţă** Q309: Definiţi dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranţă, TNC va întrerupe rularea programului şi va afişa un mesaj de eroare:
  0: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afişează un mesaj de eroare
  1: Se întrerupe rularea programului şi se afişează un mesaj de eroare



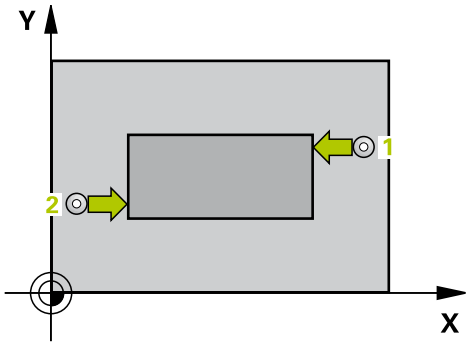
Blocuri NC

5 TCH PROBE 425 MĂSURARE LĂŢIME INTERIOARĂ	
Q328=+75	;PUNCT DE PORNIRE AXA 1
Q329=-12.5	;PUNCT DE PORNIRE AXA 2
Q310=+0	;DECALARE A DOUA MĂSURĂTOARE
Q272=1	;AXĂ DE MĂSURARE
Q261=-5	;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
Q260=+10	;ÎNĂLŢIME DE DEGAJARE
Q311=25	;LUNGIME NOMINALĂ
Q288=25.05	;DIMENSIUNE MAXIMĂ
Q289=25	;DIMENSIUNE MINIMĂ
Q281=1	;JURNAL MĂSURARE
Q309=0	;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE
Q330=0	;SCULĂ
Q320=0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q301=0	;DEPLASARE DEGAJARE

- **Sculă pentru monitorizare** Q330: Definiţi dacă TNC trebuie să monitorizeze scula (consultaţi "Monitorizarea sculei", Pagină 504). Interval de introducere de la 0 la 32767,9; în mod alternativ, numele sculei cu maxim 16 caractere
  0: Monitorizare inactivă
  > 0: Număr sculă în tabelul de scule TOOL.T
- **Prescrierea de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la **SET_UP** (tabelul palpatorului) şi funcţionează numai atunci când originea este palpată pe axa palpatorului. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Deplasarea la înălţimea de degajare** Q301: definirea modului în care palpatorul urmează să de deplaseze între punctele de măsurare:
  0: Deplasare la înălţimea de măsurare între punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălţimea de degajare între punctele de măsurare

17.10 MĂSURAREA LĂŢIMII BORDURII (Ciclul 426, DIN/ISO: G426)

Rularea ciclului



Ciclul palpator 426 măsoară poziţia şi lăţimea unei borduri. Dacă definiţi valorile de toleranţă corespunzătoare în ciclu, TNC face o comparaţie între valoarea nominală şi cea efectivă şi salvează valorile de deviere în parametrii de sistem.

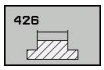
1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", Pagină 420) în punctul de palpare 1. TNC calculează punctele de palpare utilizând datele din ciclu şi degajarea de siguranţă din coloana **SET_UP** a tabelului palpatorului.
2 Apoi, palpatorul se deplasează la înălţimea de măsurare introdusă şi efectuează primul proces de palpare cu viteza de avans pentru palpare (coloana **F**). 1. Prima palpare se face întotdeauna în direcţia negativă a axei programate.
3 Apoi, palpatorul se mută la înălţimea de degajare către următoarea poziţie de pornire şi palpează al doilea punct de palpare.
4 În final, TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi salvează valorile efective şi valoarea abaterii în următorii parametri Q:

Număr parametru	Semnificaţie
Q156	Valoare efectivă a lungimii măsurate
Q157	Valoare efectivă a liniei de centru
Q166	Abatere lungime măsurată

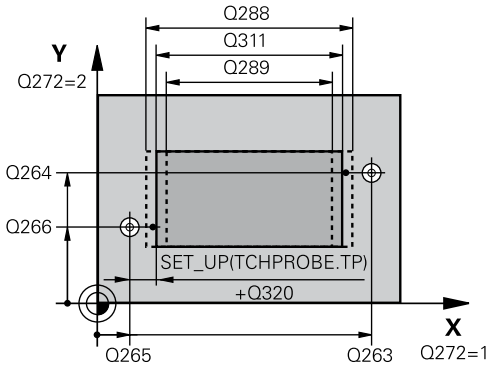
Luaţi în considerare la programare:

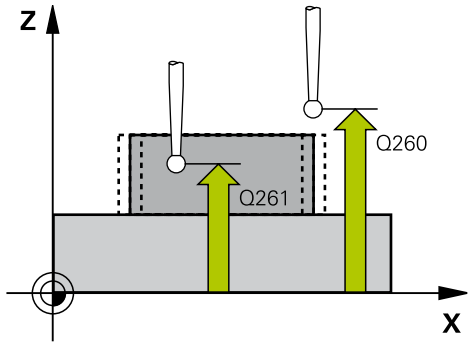
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

Parametrii ciclului



- **Primul punct de măs. pe axa 1** Q263 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măs. pe axa 2** Q264 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al doilea punct de măs. pe axa 1** Q265 (valoare absolută): Coordonata celui de-al doilea punct de palpare pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al doilea punct de măs. pe axa 2** Q266 (valoare absolută): Coordonata celui de-al doilea punct de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axa de măsurare** Q272: Axă în planul de lucru în care vor fi efectuate măsurătorile:
  1: Axa de referinţă = axa de măsurare
  2: Axa secundară = axa de măsurare
- **Înălţimea de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare), pe axa palpatorului, la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la coloana **SET_UP** (tabelul palpatorului). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999





Blocuri NC

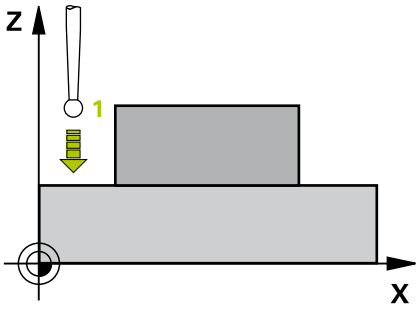
5 TCH PROBE 426 MĂSURARE LĂŢIME BORDURĂ	
Q263=+50	;PRIMUL PUNCT AXA 1
Q264=+25	;PRIMUL PUNCT AXA 2
Q265=+50	;AL DOILEA PUNCT AXA 1
Q266=+85	;AL DOILEA PUNCT AXA 2
Q272=2	;AXĂ DE MĂSURARE
Q261=-5	;ÎNĂLŢIME MĂSURARE

- **Lungimea nominală** Q311: Valoarea nominală a lungimii de măsurat. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Dimensiunea maximă** Q288: Lungimea maximă admisă. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Dimensiunea minimă** Q289: Lungimea minimă admisă. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Jurnal de măsurare** Q281: Definiţi dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:
  0: Nu se creează un jurnal de măsurare
  1: Se creează un jurnal de măsurare: TNC salvează **fişierul de jurnal TCHPR426.TXT** ca standard în directorul TNC:\.
  2: Se întrerupe rularea programului şi se afişează jurnalul de măsurare pe ecranul TNC. Continuaţi rularea programului cu NC Start.
- **Oprire PGM în caz de eroare de toleranţă** Q309: Definiţi dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranţă, TNC trebuie să întrerupă rularea programului şi să afişeze un mesaj de eroare:
  0: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afişează un mesaj de eroare
  1: Se întrerupe rularea programului şi se afişează un mesaj de eroare
- **Sculă pentru monitorizare** Q330: Definiţi dacă TNC trebuie să monitorizeze scula (consultaţi "Monitorizarea sculei", Pagină 504). Interval de introducere de la 0 la 32767,9; în mod alternativ, numele sculei cu maxim 16 caractere
  0: Monitorizare inactivă
  > 0: Număr sculă în tabelul de scule TOOL.T

Q320=0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q260=+20	;ÎNĂLŢIME DEGAJARE
Q311=45	;LUNGIME NOMINALĂ
Q288=45	;DIMENSIUNE MAXIMĂ
Q289=44.95	;DIMENSIUNE MINIMĂ
Q281=1	;JURNAL MĂSURARE
Q309=0	;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE
Q330=0	;SCULĂ

17.11 MĂSURAREA COORDONATEI (Ciclul 427, DIN/ISO: G427)

Rularea ciclului



Ciclul de palpare 427 găseşte o coordonată pe o axă selectabilă şi salvează valoarea într-un parametru de sistem. Dacă definiţi valorile de toleranţă corespunzătoare în ciclu, TNC face o comparaţie între valoarea nominală şi cea efectivă şi salvează valorile de deviere în parametrii de sistem.

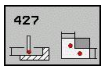
1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", Pagină 420) în punctul de palpare 1. TNC decalează palpatorul cu degajarea de siguranţă în direcţia opusă direcţiei de avans transversal definite.
2 Apoi, TNC poziţionează palpatorul în punctul de palpare introdus 1 din planul de lucru şi măsoară valoarea efectivă de pe axa selectată.
3 În final, TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi salvează coordonata măsurată în următorul parametru Q.

Număr parametru	Semnificaţie
Q160	Coordonată măsurată

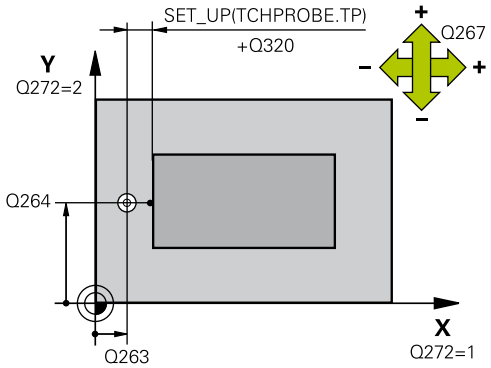
Luaţi în considerare la programare:

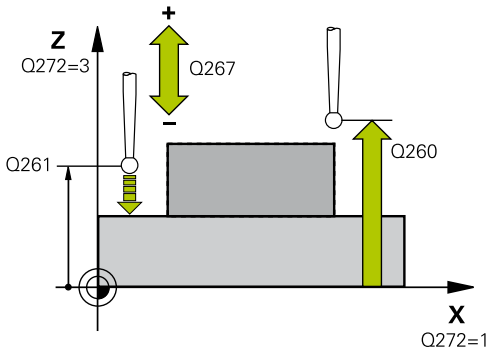
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

Parametrii ciclului



- **Primul punct de măs. pe axa 1** Q263 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măs. pe axa 2** Q264 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Înălţimea de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare), pe axa palpatorului, la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la coloana **SET_UP** (tabelul palpatorului). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Axa de măsurare (1 - 3: 1= Axa de referinţă)** Q272: Axă în care vor fi efectuate măsurătorile:
  1: Axa de referinţă = axa de măsurare
  2: Axa secundară = axa de măsurare
  3: Axa palpatorului = axa de măsurare
- **Direcţia de avans transversal 1** Q267: Direcţia pe care palpatorul se va apropia de piesă:
  -1: Direcţie de avans tansversal negativă
  +1: Direcţie de avans transversal pozitivă
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Jurnal de măsurare** Q281: Definiţi dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:
  0: Nu se creează un jurnal de măsurare
  1: Se creează un jurnal de măsurare: TNC salvează **fişierul de jurnal TCHPR427.TXT** ca standard în directorul TNC:\.
  2: Se întrerupe rularea programului şi se afişează jurnalul de măsurare pe ecranul TNC. Continuaţi rularea programului cu NC Start.
- **Limita maximă a dimensiunii** Q288: Valoarea măsurată maxim admisă. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Limita minimă a dimensiunii** Q289: Valoarea măsurată minim admisă. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999





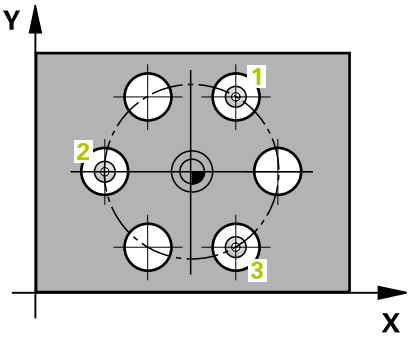
Blocuri NC

5 TCH PROBE 427 MĂSURARE COORDONATĂ	
Q263=+35	;PRIMUL PUNCT AXA 1
Q264=+45	;PRIMUL PUNCT AXA 2
Q261=+5	;ÎNĂLŢIME DE MĂSURARE
Q320=0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q272=3	;AXĂ DE MĂSURARE
Q267=-1	;DIRECŢIE AVANS TRANSVERSAL
Q260=+20	;ÎNĂLŢIME DEGAJARE
Q281=1	;JURNAL MĂSURARE
Q288=5.1	;DIMENSIUNE MAXIMĂ
Q289=4.95	;DIMENSIUNE MINIMĂ
Q309=0	;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE
Q330=0	;SCULĂ

- **Oprire PGM în caz de eroare de toleranţă** Q309: Definiţi dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranţă, TNC trebuie să întrerupă rularea programului şi să afişeze un mesaj de eroare:
  0: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afişează un mesaj de eroare
  1: Se întrerupe rularea programului şi se afişează un mesaj de eroare
- **Sculă pentru monitorizare** Q330: Definiţi dacă TNC trebuie să monitorizeze scula (consultaţi "Monitorizarea sculei", Pagină 504). Interval de introducere de la 0 la 32767,9; în mod alternativ, numele sculei cu maxim 16 caractere
  0: Monitorizare inactivă
  > 0: Număr sculă în tabelul de scule TOOL.T

17.12 MĂSURAREA CERCULUI DE GĂURI DE ŞURUB (Ciclul 430, DIN/ISO: G430)

Rularea ciclului



Ciclul palpator 430 găseşte centrul şi diametrul unui cerc de găuri de şurub prin palparea a trei găuri. Dacă definiţi valorile de toleranţă corespunzătoare în ciclu, TNC face o comparaţie între valoarea nominală şi cea efectivă şi salvează valorile de deviere în parametrii de sistem.

1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", Pagină 420) în centrul primei găuri 1.
2 Apoi, palpatorul se mută la înălţimea de măsurare introdusă şi palpează patru puncte pentru a găsi centrul primei găuri.
3 Palpatorul revine la înălţimea de degajare şi apoi în poziţia introdusă ca centru al celei de-a doua găuri 2.
4 TNC mută palpatorul la înălţimea de măsurare introdusă şi palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a doua găuri.
5 Palpatorul revine la înălţimea de degajare şi apoi în poziţia introdusă ca centru al celei de-a treia găuri 3.
6 Apoi, TNC mută palpatorul la înălţimea de măsurare introdusă şi palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a treia găuri.
7 În final, TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi salvează valorile efective şi abaterile în următorii parametri Q:

Număr parametru	Semnificaţie
Q151	Valoare efectivă a centrului pe axa de referinţă
Q152	Valoare efectivă a centrului pe axa secundară
Q153	Valoare efectivă a diametrului cercului găurii de şurub
Q161	Abatere la centrul axei de referinţă
Q162	Abatere la centrul axei secundare
Q163	Abatere diametru cerc orificiu

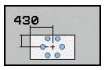
Luaţi în considerare la programare:

Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

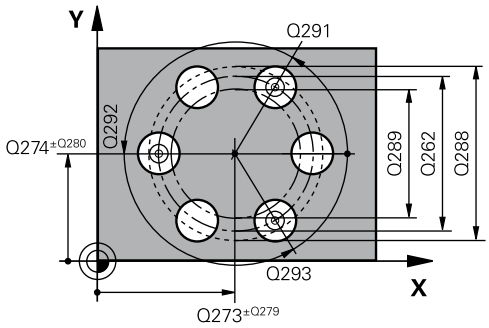
Ciclul 430 monitorizează doar ruperea sculei; nu există compensare automată a sculei.

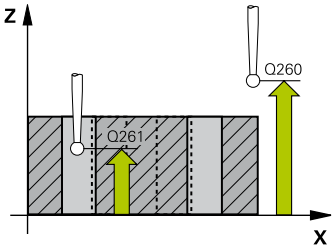
MĂSURAREA CERCULUI DE GĂURI DE ŞURUB (Ciclul 430, 17.12 DIN/ISO: G430)

Parametrii ciclului



- **Centrul pe axa 1** Q273 (valoare absolută): Centrul cercului de găuri de şurub (valoare nominală) pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centrul pe axa 2** Q274 (valoare absolută): Centrul cercului de găuri de şurub (valoare nominală) pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Diametru nominal** Q262: Introduceţi diametrul cercului de găuri de şurub. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Unghiul primei găuri** Q291 (valoare absolută): Unghi în coordonate polare al centrului primei găuri din planul de lucru. Interval de introducere: de la -360,0000 la 360,0000
- **Unghiul găurii 2** Q292 (valoare absolută): Unghi în coordonate polare al centrului găurii 2 din planul de lucru. Interval de introducere: de la -360,0000 la 360,0000
- **Unghiul găurii 3** Q293 (valoare absolută): Unghi în coordonate polare al centrului găurii 3 din planul de lucru. Interval de introducere: de la -360,0000 la 360,0000
- **Înălţimea de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare), pe axa palpatorului, la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Limita maximă a dimensiunii** Q288: Diametrul maxim admis al cercului de găuri de şurub. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Limita minimă a dimensiunii** Q289: Diametrul minim admis al cercului de găuri de şurub. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Toleranţa pentru centrul de pe axa 1** Q279: Devierea de poziţie admisă pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Toleranţa pentru centrul de pe axa 2** Q280: Devierea de poziţie admisă pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999





Blocuri NC

5 TCH PROBE 430 MĂS. CERC DE GĂURI DE ŞURUB	
Q273=+50	;CENTRU PE AXA 1
Q274=+50	;CENTRU PE AXA 2
Q262=80	;DIAMETRU NOMINAL
Q291=+0	;UNGHI PRIMA GAURĂ
Q292=+90	;UNGHI A DOUA GAURĂ
Q293=+180	;UNGHI A TREIA GAURĂ
Q261=-5	;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
Q260=+10	;ÎNĂLŢIME DE DEGAJARE
Q288=80.1	;DIMENSIUNE MAXIMĂ
Q289=79.9	;DIMENSIUNE MINIMĂ
Q279=0.15	;TOLERANŢĂ PRIMUL CENTRU
Q280=0.15	;TOLERANŢĂ AL DOILEA CENTRU
Q281=1	;JURNAL MĂSURARE
Q309=0	;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE
Q330=0	;SCULĂ

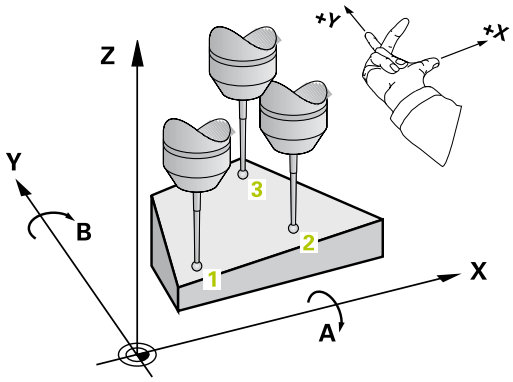
17.12 MĂSURAREA CERCULUI DE GĂURI DE ŞURUB (Ciclul 430, DIN/ISO: G430)

- **Jurnal de măsurare** Q281: Definiţi dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:
  0: Nu se creează un jurnal de măsurare
  1: Se creează un jurnal de măsurare: TNC salvează **fişierul de jurnal TCHPR430.TXT** ca standard în directorul TNC:\.
  2: Se întrerupe rularea programului şi se afişează jurnalul de măsurare pe ecranul TNC. Continuaţi rularea programului cu NC Start.
- **Oprire PGM în caz de eroare de toleranţă** Q309: Definiţi dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranţă, TNC trebuie să întrerupă rularea programului şi să afişeze un mesaj de eroare:
  0: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afişează un mesaj de eroare
  1: Se întrerupe rularea programului şi se afişează un mesaj de eroare
- **Număr sculă pentru monitorizare** Q330: Definiţi dacă TNC trebuie să monitorizeze scula în caz de avariere (consultaţi "Monitorizarea sculei", Pagină 504). Interval de introducere de la 0 la 32767,9; în mod alternativ, numele sculei cu maxim 16 caractere
  0: Monitorizare inactivă
  > 0: Număr sculă în tabelul de scule TOOL.T

17.13 MĂSURAREA PLANULUI (Ciclul 431, DIN/ISO: G431)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 431 găseşte unghiul unui plan prin măsurarea a trei puncte. Salvează valorile măsurate în parametri de sistem.



1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", Pagină 420) în punctul de palpare programat 1 şi măsoară primul punct al panului. TNC decalează palpatorul cu degajarea de siguranţă în direcţia opusă direcţiei de palpare.
2 Palpatorul revine la înălţimea de degajare şi apoi se mută în planul de lucru, în punctul de pornire 2 , şi măsoară valoarea efectivă a celui de-al doilea punct de palpare al planului.
3 Palpatorul revine la înălţimea de degajare şi apoi se mută în planul de lucru, în punctul de pornire 3 , şi măsoară valoarea efectivă a celui de-al treilea punct de palpare al planului.
4 În final, TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi salvează unghiul măsurat în următorii parametri Q:

Număr parametru	Semnificaţie
Q158	Unghi protecţie axa A
Q159	Unghi protecţie axa B
Q170	Unghi spaţial A
Q171	Unghi spaţial B
Q172	Unghi spaţial C
de la Q173 la Q175	Valorile măsurate pe axa palpatorului (de la prima până la a treia măsurătoare)

Luaţi în considerare la programare:

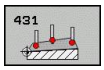
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

Pentru ca TNC să poată calcula valorile angulare, cele trei puncte de măsurare nu trebuie să fie poziţionate pe o singură linie dreaptă.

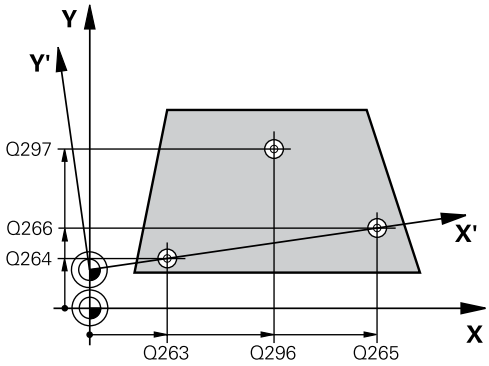
Unghiurile spaţiale necesare pentru înclinarea planului de lucru sunt salvate în parametrii Q170 - Q172. Cu primele două puncte de măsurare specificaţi şi direcţia axei de referinţă când înclinaţi planul de lucru.

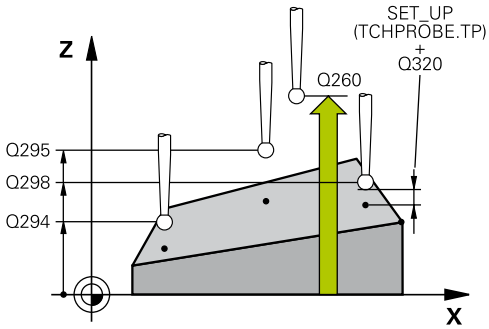
Al treilea punct de măsurare determină direcţia axei sculei. Definiţi al treilea punct de măsurare în direcţia axei pozitive Y pentru a vă asigura că poziţia axei sculei în sistemul de coordonate în sens orar este corectă.

Parametrii ciclului



- **Primul punct de măs. pe axa 1** Q263 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măs. pe axa 2** Q264 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măs. în axa 3** Q294 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare în axa palpatorului. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al doilea punct de măs. pe axa 1** Q265 (valoare absolută): Coordonata celui de-al doilea punct de palpare pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al doilea punct de măs. pe axa 2** Q266 (valoare absolută): Coordonata celui de-al doilea punct de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al doilea punct de măs. în axa 3** Q295 (valoare absolută): Coordonata punctului 2 de palpare în axa palpatorului. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999





Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 431 MĂSURARE PLAN
  Q263=+20  ;PRIMUL PUNCT AXA 1
```

- **Al treilea punct de măs. în axa 1** Q296 (valoare absolută): Coordonata punctului 3 de palpare în axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al treilea punct de măs. pe axa 2** Q297 (valoare absolută): Coordonata celui de-al treilea punct de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al treilea punct de măs. pe axa 3** Q298 (valoare absolută): Coordonata celui de-al treilea punct de palpare pe axa palpatorului. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la coloana **SET_UP** (tabelul palpatorului). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Jurnal de măsurare** Q281: Definiţi dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:
  0: Nu se creează un jurnal de măsurare
  1: Se creează un jurnal de măsurare: TNC salvează **fişierul de jurnal TCHPR431.TXT** ca standard în directorul TNC:\.
  2: Se întrerupe rularea programului şi se afişează jurnalul de măsurare pe ecranul TNC. Continuaţi rularea programului cu NC Start.

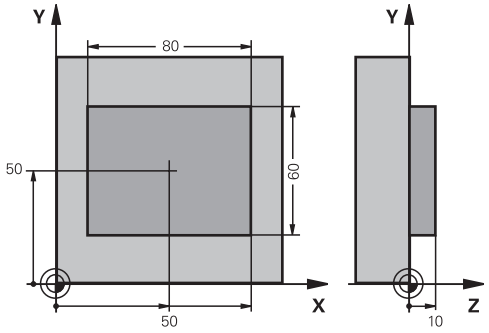
```
Q264=+20  ;PRIMUL PUNCT AXA 2
Q294=-10  ;PRIMUL PUNCT AXA 3
Q265=+50  ;AL DOILEA PUNCT AXA 1
Q266=+80  ;AL DOILEA PUNCT AXA 2
Q295=+0   ;AL DOILEA PUNCT AXA 3
Q296=+90  ;AL TREILEA PUNCT AXA 1
Q297=+35  ;AL TREILEA PUNCT AXA 2
Q298=+12  ;AL TREILEA PUNCT AXA 3
Q320=0    ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q260=+5   ;ÎNĂLŢIME DE DEGAJARE
Q281=1    ;JURNAL MĂSURARE
```

17.14 Exemple de programare

Exemplu: Măsurare şi reprelucrare ştift dreptunghiular

Secvenţă de program

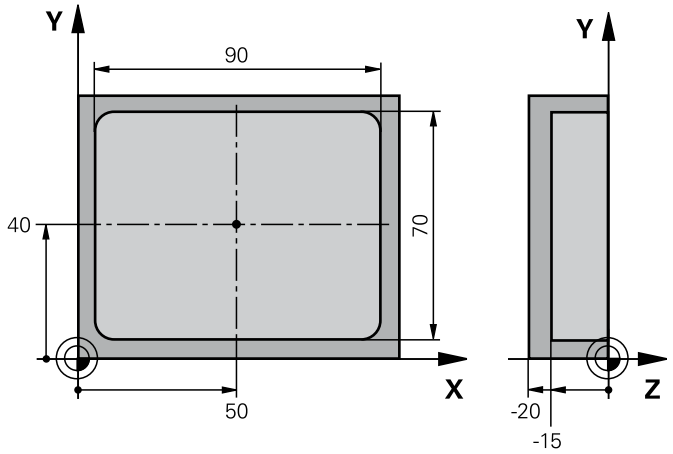
- Degroşare cu toleranţă de finisare de 0,5 mm
- Măsurare
- Finisare ştift dreptunghiular în conformitate cu valorile măsurate



0 BEGIN PGM BEAMS MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Apel sculă pentru degroşare
2 L Z+100 R0 FMAX		Retragerea sculei
3 FN 0: Q1 = +81		Lungime dreptunghi pe axa X (dimensiune de degroşare)
4 FN 0: Q2 = +61		Lungime dreptunghi pe axa Y (dimensiune de degroşare)
5 CALL LBL 1		Apelare subprogram pentru prelucrare
6 L Z+100 R0 FMAX		Retragere sculă, schimbare sculă
7 TOOL CALL 99 Z		Apelaţi palpatorul
8 TCH PROBE 424 MĂS. EXTERIOR DREPT.		Măsurare dreptunghi frezat brut
Q273=+50	;CENTRU PE AXA 1	
Q274=+50	;CENTRU PE AXA 2	
Q282=80	;LUNGIME PRIMA LATURĂ	Lungime nominală în X (dimensiune finală)
Q283=60	;LUNGIME A DOUA LATURĂ	Lungime nominală în Y (dimensiune finală)
Q261=-5	;ÎNĂLŢIME MĂSURARE	
Q320=0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q260=+30	;ÎNĂLŢIME DE DEGAJARE	
Q301=0	;DEPLASARE DEGAJARE	
Q284=0	;LIMITĂ MAX. PRIMA LATURĂ	Nu sunt necesare valori de intrare pentru verificarea toleranţei
Q285=0	;LIMITĂ MIN. PRIMA LATURĂ	
Q286=0	;LIMITĂ MAX. A DOUA LATURĂ	
Q287=0	;LIMITĂ MIN. A DOUA LATURĂ	
Q279=0	;TOLERANŢĂ PRIMUL CENTRU	
Q280=0	;TOLERANŢĂ AL DOILEA CENTRU	
Q281=0	;JURNAL MĂSURARE	Nu se transmite niciun jurnal de măsurare
Q309=0	;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE	Nu se afişează niciun mesaj de eroare
Q330=0	;NR. SCULĂ	Scula nu este monitorizată
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164		Calculare lungime în X inclusiv devierea măsurată
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165		Calculare lungime în Y inclusiv devierea măsurată

11 L Z+100 R0 FMAX		Retrageţi palpatorul, schimbaţi scula
12 TOOL CALL 1 Z S5000		Apel sculă pentru finisare
13 CALL LBL 1		Apelare subprogram pentru prelucrare
14 L Z+100 R0 FMAX M2		Retragere pe axa sculei, oprire program
15 LBL 1		Subprogram cu ciclu fix pentru ştift dreptunghiular
16 CYCL DEF 213 FINISARE ŞTIFT		
Q200=20	;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q201=-10	;ADÂNCIME	
Q206=150	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q202=5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q207=500	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE	
Q203=+10	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ	
Q204=20	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q216=+50	;CENTRU PE AXA 1	
Q217=+50	;CENTRU PE A AXA 2	
Q218=Q1	;LUNGIME PRIMA LATURĂ	LUNGIME X variabilă pentru tăiere şi finisare
Q219=Q2	;LUNGIME A DOUA LATURĂ	Lungime Y variabilă pentru tăiere şi finisare
Q220=0	;RAZĂ COLŢ	
Q221=0	;TOLERANŢĂ PE AXA 1	
17 CYCL CALL M3		Apelarea ciclului
18 LBL 0		Sfârşit subprogram
19 END PGM BEAMS MM		

Exemplu: Măsurarea unui buzunar dreptunghiular şi înregistrarea rezultatelor



0 BEGIN PGM BSMEAS MM		
1 TOOL CALL 1 Z		Apel sculă pentru palpator
2 L Z+100 R0 FMAX		Retrageţi palpatorul
3 TCH PROBE 423 MĂS. INTERIOR DREPT.		
Q273=+50	;CENTRU PE AXA 1	
Q274=+40	;CENTRU PE AXA 2	
Q282=90	;LUNGIME PRIMA LATURĂ	Lungime nominală în X
Q283=70	;LUNGIME A DOUA LATURĂ	Lungime nominală în Y
Q261=-5	;ÎNĂLŢIME MĂSURARE	
Q320=0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q260=+20	;ÎNĂLŢIME DEGAJARE	
Q301=0	;DEPLASARE DEGAJARE	
Q284=90.15	;LIMITĂ MAX. PRIMA LATURĂ	Limita maximă în X
Q285=89.95	;LIMITĂ MIN. PRIMA LATURĂ	Limita minimă în X
Q286=70.1	;LIMITĂ MAX. A DOUA LATURĂ	Limita maximă în Y
Q287=69.9	;LIMITĂ MIN. A DOUA LATURĂ	Limita minimă în Y
Q279=0.15	;TOLERANŢĂ PRIMUL CENTRU	Deviere de poziţie admisă în X
Q280=0.1	;TOLERANŢĂ AL DOILEA CENTRU	Deviere de poziţie admisă în Y
Q281=1	;JURNAL MĂSURARE	Salveze jurnalul de măsurare
Q309=0	;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE	Nu se afişează niciun mesaj de eroare în cazul unei încălcări de toleranţă
Q330=0	;NUMĂR SCULĂ	Scula nu este monitorizată
4 L Z+100 R0 FMAX M2		Retragere sculă, oprire program
5 END PGM BSMEAS MM		

18

Ciclurile palpatorului: Funcţii speciale

18.1 Noţiuni fundamentale

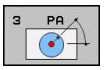
Prezentare generală

Când rulaţi ciclurile palpatorului, Ciclul 8 IMAGINE ÎN OGLINDĂ, Ciclul 11 SCALARE şi Ciclul 26 SCALARE SPECIFICĂ AXEI nu trebuie să fie active.

HEIDENHAIN oferă o garanţie pentru funcţionarea ciclurilor palpatorului numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN.

TNC trebuie să fie pregătit special de către producătorul maşinii pentru utilizarea unui palpator 3-D.

TNC oferă un ciclu pentru următorul scop special:

Ciclu	Tastă soft	Pagina
3 MĂSURARE Ciclu pentru definirea ciclurilor OEM		545

18.2 MĂSURĂ (Ciclul 3)

Rularea ciclului

Ciclul 3 al palpatorului măsoară orice poziţie de pe piesa de prelucrat într-o direcţie selectabilă. Spre deosebire de alte cicluri de măsurare, Ciclul 3 vă permite să introduceţi direct intervalul de măsurare **SET UP** şi viteza de avans **F**. De asemenea, palpatorul se retrage printr-o valoare definibilă, după determinarea valorii măsurate **MB**.

1 Palpatorul se mută din poziţia curentă, cu viteza de avans introdusă, în direcţia de palpare definită. Direcţia de palpare trebuie să fie definită în ciclu ca unghi polar.

2 După ce TNC a salvat poziţia, palpatorul se opreşte. TNC salvează coordonatele X, Y, Z în centrul vârfului palpatorului în cei trei parametri Q succesivi. TNC nu efectuează compensări de rază sau lungime. Definiţi numărul primului parametru din ciclu.

3 În final, TNC mută palpatorul înapoi cu valoarea respectivă în sens opus direcţiei de palpare pe care aţi definit-o în parametrul **MB**.

Luaţi în considerare la programare:

Comportamentul Ciclului palpator 3 este definit de producătorul maşinii unealtă sau de către producătorul software-ului care îl foloseşte în cicluri palpator specifice.

Parametrii **DIST** (viteza maximă de deplasare la punctul de palpare) şi **F** (viteza de avans pentru palpare) din tabelul palpatorului, care sunt activi în alte cicluri de măsură, nu sunt valabili în ciclul 3 de palpare.

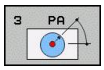
Reţineţi că TNC scrie de fiecare dată în 4 parametri Q succesivi.

Dacă TNC nu poate determina un punct de palpare valid, programul va fi rulat fără mesaj de eroare. În acest caz, TNC atribuie valoarea -1 la al 4-lea parametru pentru a vă lăsa să vă ocupaţi de eroare.

TNC retrage palpatorul nu mai mult decât distanţa de retragere **MB** şi nu depăşeşte punctul de pornire al măsurătorii. Aceasta evită coliziunile din timpul retragerii.

Cu funcţia **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** puteţi seta dacă ciclul va rula prin intrarea palpatorului X12 sau X13.

Parametrii ciclului



- **Număr parametru pentru rezultat**: Introduceţi numărul parametrului Q căruia vreţi ca TNC să-i atribuie prima coordonată măsurată (X). Valorile Y şi Z sunt în parametrii Q imediat următori. Interval de introducere: de la 0 la 1999
- **Axa de palpare**: Introduceţi axa în a cărei direcţie trebuie mutat palpatorul şi confirmaţi cu tasta **ENT**. Interval de intrare: X, Y sau Z
- **Unghiul de palpare**: Unghiul măsurat pe **axa de palpare** definită, pe care urmează să se deplaseze palpatorul. Confirmaţi cu **ENT**. Interval de introducere de la -180,0000 la 180,0000
- **Intervalul de măsurare maxim**: Introduceţi distanţa maximă din punctul de pornire pe care urmează să se deplaseze palpatorul. Confirmaţi cu ENT. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru măsurare**: Introduceţi viteza de avans pentru măsurare în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 3000,000
- **Distanţa de retragere maximă**: Traseul avansului transversal în direcţia opusă direcţiei de palpare, după ce tija a fost deviată. TNC readuce palpatorul cel mult până la punctul de pornire, pentru a evita coliziunile. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Sistemul de referinţă? (0=ACTUAL/1=REF)**: Definiţi dacă direcţia de palpare şi rezultatul măsurării ar trebui să se raporteze la sistemul curent de coordonate (**ACTUAL**, poate fi decalat sau rotit) sau la sistemul de coordonate al maşinii (**REF**):
  0: Palpaţi în sistemul curent şi salvaţi rezultatul măsurării în sistemul **ACTUAL**
  1: Palpaţi în sistemul REF fix al maşinii şi salvaţi rezultatul măsurării în sistemul **REF**.
- **Modul eroare (0=OPRIT/1=PORNIT)**: Specificaţi dacă TNC va afişa un mesaj de eroare când tija palpatorului este deviată la pornirea ciclului. Dacă este selectat modul **1**, TNC salvează valoarea **-1** în al patrulea parametru pentru rezultat şi continuă ciclul:
  0: Se afişează mesaje de eroare
  1: Nu se afişează mesaje de eroare

Blocuri NC

```
4 TCH PROBE 3.0 MĂSURARE
5 TCH PROBE 3.1 Q1
6 TCH PROBE 3.2 X ANGLE: +15
7 TCH PROBE 3.3 DIST +10 F100 MB1
    REFERENCE SYSTEM:0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1
```

18.3 MĂSURARE ÎN 3-D (Ciclul 4)

Rularea ciclului

Ciclul 4 este un ciclu auxiliar care poate fi utilizat pentru palpare cu orice palpator (TS, TT sau TL). TNC nu furnizează un ciclu pentru calibrarea palpatorului TS în nicio direcţie de palpare.

Ciclul de palpare 4 măsoară orice poziţie de pe piesa de prelucrat în direcţia de palpare definită de un vector. Spre deosebire de alte cicluri de măsurare, Ciclul 4 vă permite să introduceţi direct distanţa de măsurare şi viteza de avans. De asemenea, palpatorul se retrage printr-o valoare definibilă, după determinarea valorii măsurate.

1 TNC se deplasează din poziţia curentă, cu viteza de avans introdusă, în direcţia de palpare definită. Definiţi direcţia de palpare din ciclu utilizând un vector (valori delta în X, Y şi Z).
2 După ce TNC a salvat poziţia, TNC opreşte mişcarea de palpare. TNC salvează coordonatele X, Y, Z ale poziţiei de palpare în trei parametri Q succesivi. Definiţi numărul primului parametru din ciclu. Dacă utilizaţi un palpator TS, rezultatul palpării este corectat de decalarea centrului, calibrată.
3 În final, TNC efectuează o deplasare de poziţionare în direcţia opusă direcţiei de palpare. Definiţi traseul avansului tansversal în parametrul **MB**—palpatorul se deplasează cel mult până la punctul de pornire.

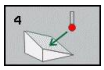
Luaţi în considerare la programare:

TNC retrage palpatorul nu mai mult decât distanţa de retragere **MB** şi nu depăşeşte punctul de pornire al măsurătorii. Astfel se evită coliziunile din timpul retragerii.

Asiguraţi-vă că, în timpul prepoziţionării, TNC mută centrul vârfului palpatorului fără compensare în poziţia definită!

Reţineţi că TNC scrie de fiecare dată în 4 parametri Q succesivi. Dacă TNC nu a putut determina un punct de palpare valabil, al patrulea parametru rezultat va avea valoarea -1.

Parametrii ciclului



- **Număr parametru pentru rezultat**: Introduceţi numărul parametrului Q căruia vreţi ca TNC să-i atribuie prima coordonată măsurată (X). Valorile Y şi Z sunt în parametrii Q imediat următori. Interval de introducere: de la 0 la 1999
- **Traseul de măsurare relativă în X**: Componentă X a vectorului de direcţie care defineşte direcţia în care se va deplasa palpatorul. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Traseul de măsurare relativă în Y**: Componentă Y a vectorului de direcţie care defineşte direcţia în care se va deplasa palpatorul. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Traseul de măsurare relativă în Z**: Componentă Z a vectorului de direcţie care defineşte direcţia în care se va deplasa palpatorul. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Traseul maxim de măsurare**: Introduceţi distanţa maximă, din punctul de pornire, pe care se poate deplasa palpatorul de-a lungul vectorului de direcţie. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru măsurare**: Introduceţi viteza de avans pentru măsurare, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 3000,000
- **Distanţa de retragere maximă**: Traseul avansului transversal în direcţia opusă direcţiei de palpare, după ce tija a fost deviată. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Sistemul de referinţă? (0=REAL/1=REF)**: Specificaţi dacă rezultatul palpării trebuie salvat în sistemul de coordonate introdus (**REAL**) sau se raportează la sistemul de coordonatele al maşinii (**REF**):
  0: Salvaţi rezultatul măsurării în sistemul **REAL**
  1: Salvaţi rezultatul măsurării în sistemul **REF**

Blocuri NC

```
4 TCH PROBE 4.0 MĂSURARE ÎN 3-D
5 TCH PROBE 4.1 Q1
6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
7 TCH PROBE 4.3 DIST+45 F100 MB50
  SISTEM DE REFERINŢĂ:0
```

18.4 Calibrarea unui palpator cu declanşator

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

TNC preia valorile de calibrare pentru sistemul de palpare activă direct după procesul de calibrare. Datele actualizate ale sculei devin efective imediat, nefiind necesară o nouă apelare a sculei.

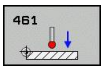
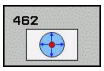
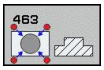
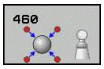
În timpul calibrării, TNC găseşte lungimea „efectivă” a tijei şi raza „efectivă” a vârfului bilei. Pentru a calibra palpatorul 3-D, fixaţi un inel de reglare sau un ştift de înălţime şi rază cunoscută pe masa maşinii.

TNC oferă cicluri de calibrare pentru calibrarea lungimii şi a razei:

- Apăsaţi tasta soft **PALPATOR**

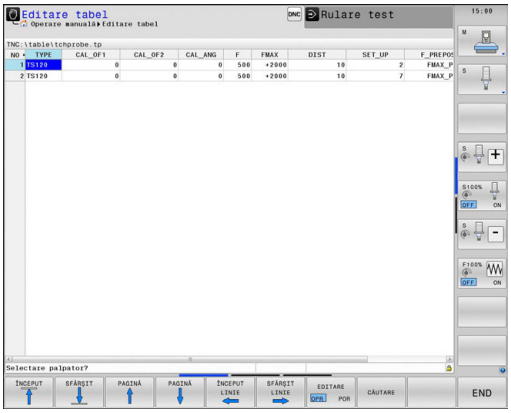
- Afişaţi ciclurile de calibrare: Apăsaţi pe CALIBRARE TS
- Selectaţi ciclul de calibrare

Ciclurile de calibrare ale TNC

Tastă soft	Funcţie	Pagină
	Calibrarea lungimii	553
	Măsurarea razei şi a decalării centrului cu ajutorul unui inel de calibrare	554
	Măsurarea razei şi a decalării centrului cu ajutorul unui ac de calibrare	556
	Măsurarea razei şi a decalării centrului cu ajutorul unei sfere de calibrare	551

18.5 Afişarea valorilor de calibrare

TNC salvează lungimea şi raza efective ale palpatorului în tabelul de scule. TNC salvează decalarea centrului vârfului 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 **Operare manuală**.

Pentru mai multe informaţii despre tabelul de palpatoare, consultaţi Manualul de utilizare pentru programarea ciclurilor.

18.6 CALIBRARE TS (Ciclul 460, DIN/ISO: G460)

Cu Ciclul 460 puteţi calibra automat un palpator 3-D de declanşare într-o sferă de calibrare exactă. Puteţi executa doar calibrarea razei sau calibrarea razei şi a lungimii.

1 Fixaţi sfera de calibrare şi verificaţi dacă există posibile coliziuni.
2 Pe axa palpatorului, poziţionaţi palpatorul deasupra sferei de calibrare şi în planul de prelucrare, aproximativ deasupra centrului sferei.
3 Prima mişcare din ciclu se execută în direcţia negativă a axei palpatorului.
4 Apoi ciclul determină centrul exact al sferei pe axa palpatorului.

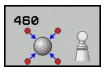
Luaţi în considerare la programare:

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.

Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

Prepoziţionaţi palpatorul în program astfel încât să fie localizat aproximativ deasupra centrului sferei de calibrare.



- **Raza exactă a sferei de calibrare** Q407: Introduceţi raza exactă a sferei de calibrare utilizate. Interval de introducere: de la 0,0001 la 99,9999
- **Prescrierea de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la coloana SET_UP în tabelul palpatorului. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Avans transversal la înălţimea de degajare** Q301: Definirea modului în care palpatorul se va mişca între punctele de măsurare:
  0: Deplasare la înălţimea de măsurare între punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălţimea de degajare între punctele de măsurare
- **Număr de puncte de palpare în plan (4/3)** Q423: Număr de puncte de măsurare pe diametru. Interval de introducere: de la 0 la 8
- **Unghiul de referinţă** Q380 (valoare absolută): Unghiul de referinţă (rotaţie de bază) pentru măsurarea punctelor de măsurare în sistemul activ de coordonate al piesei de lucru. Definirea unui unghi de referinţă poate mări considerabil intervalul de măsurare al unei axe. Interval de introducere: de la 0 la 360,0000
- **Calibrare lungime** (0/1) Q433: Definiţi dacă TNC trebuie să calibreze şi lungimea palpatorului după calibrarea razei:
  0: Nu se calibrează lungimea palpatorului
  1: Se calibrează lungimea palpatorului
- **Origine pentru lungime** Q434 (valoare absolută): Coordonata centrului sferei de calibrare. Definiţia este necesară doar dacă trebuie executată calibrarea lungimii. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

Blocuri NC

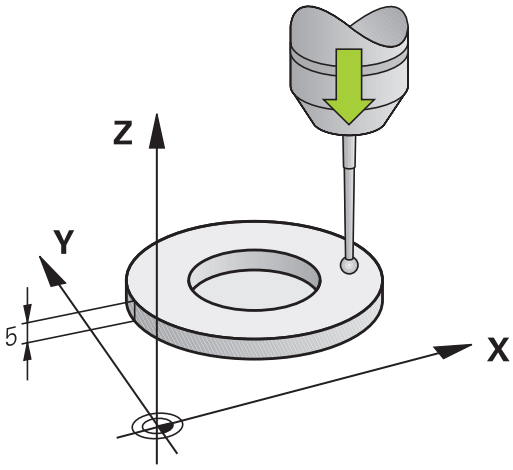
```
5 TCH PROBE 460 CALIBRARE TS
    Q407=12.5 ;RAZĂ SFERĂ
    Q320=0    ;PRESCRIERE DE
              DEGAJARE
    Q301=1    ;DEPLASARE LA
              DEGAJARE
    Q423=4    ;NR. PUNCTE PALPARE
    Q380=+0   ;UNGHI DE REFERINŢĂ
    Q433=0    ;CALIBRARE LUNGIME
    Q434=-2.5 ;ORIGINE
```

18.7 CALIBRARE LUNGIME TS (Ciclul 461, DIN/ISO: G461)

Rularea ciclului

Înaintea începerii ciclului de calibrare, trebuie să setaţi originea pe axa broşei astfel încât Z=0 pe masa maşinii; de asemenea, trebuie să prepoziţionaţi palpatorul peste inelul de calibrare.

1 TNC orientează palpatorul la unghiul **CAL_ANG** din tabelul de palpatoare (numai dacă palpatorul dvs. poate fi orientat).
2 TNC palpează poziţia curentă în direcţia negativă a axei broşei la viteza de avans pentru palpare (coloana **F** din tabelul de palpatoare).
3 TNC readuce palpatorul cu avans transversal rapid (coloana **FMAX** din tabelul de palpatoare) la poziţia de start.

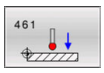


Luaţi în considerare la programare:

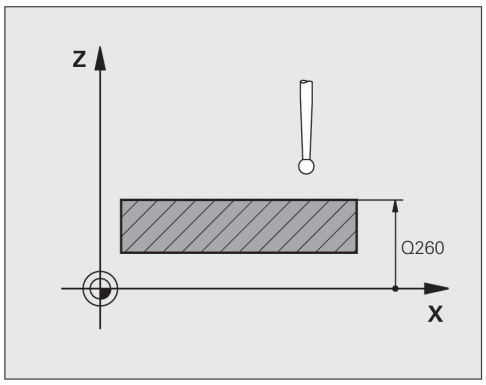
HEIDENHAIN oferă garanţie pentru funcţia ciclurilor de palpare numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN.

Lungimea efectivă a palpatorului este întotdeauna raportată la originea sculei. Producătorul maşinii unelte defineşte, de obicei, vârful broşei ca origine a sculei.

Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.



- **Origine** Q434 (valoare absolută): Origine pentru lungime (de ex., înălţimea inelului de reglare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999



Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 461 CALIBRARE LUNGIME
    TS
    Q434=+5    ;ORIGINE
```

18.8 CALIBRARE RAZĂ INTERIOARĂ TS (Ciclul 462, DIN/ISO: G462)

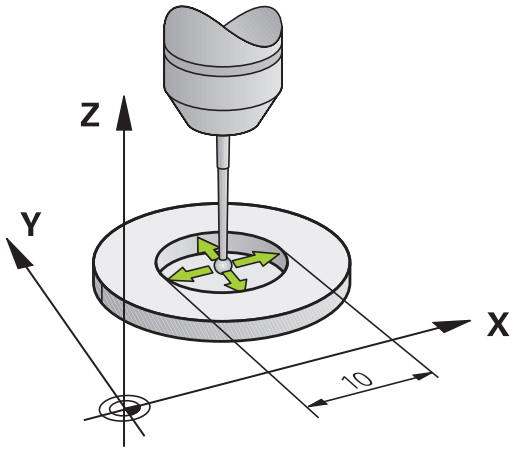
Rularea ciclului

Înaintea începerii ciclului de calibrare, trebuie să prepoziţionaţi palpatorul în centrul inelului de calibrare, la înălţimea de măsurare cerută.

În momentul calibrării razei vârfului bilei, TNC execută o palpare automată de rutină. În timpul primului ciclu de palpare, TNC determină centrul cercului de calibrare sau al ştiftului (măsurare grosieră) şi poziţionează palpatorul în centru. Apoi este determinată raza vârfului bilei în timpul procesului de calibrare efectivă (măsurare fină). Dacă palpatorul permite palpări din orientări opuse, decalarea centrului este determinată în timpul unui alt ciclu.

Orientarea palpatorului determină calibrarea de rutină:

- Nu este posibilă nicio orientare sau este posibilă doar într-o singură direcţie: TNC execută o măsurare aproximativă şi o măsurare fină şi determină raza efectivă a vârfului bilei (coloana R din tool.t).
- Orientarea este posibilă în două direcţii (de ex., palpatoarele HEIDENHAIN cu cablu): TNC execută o măsurare aproximativă şi o măsurare fină, roteşte palpatorul cu 180° şi execută apoi încă patru operaţii de palpare. Decalarea centrului (CAL_OF în tchprobe.tp) este determinată, în plus faţă de rază, prin palpare din orientări opuse.
- Orice orientare posibilă (de ex., palpatoarele cu infraroşu HEIDENHAIN): Pentru palparea de rutină, a se vedea „orientare posibilă în două direcţii”.



Luaţi în considerare la programare:

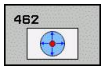
HEIDENHAIN oferă garanţie pentru funcţia ciclurilor de palpare numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN.

Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

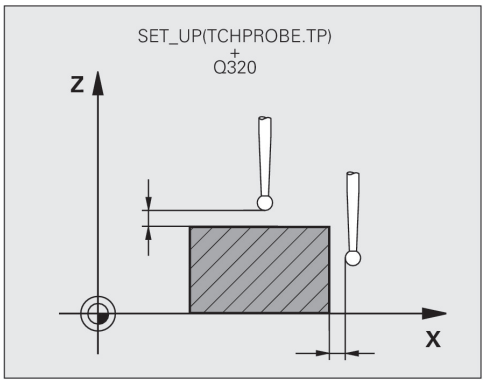
Decalarea centrului poate fi determinată doar cu un palpator adecvat.

Pentru a putea determina abaterile de aliniere ale centrului vârfului bilei, TNC trebuie să fie pregătit special de către producătorul maşinii. Manualul maşinii conţine informaţii suplimentare.

Caracteristica posibilităţii şi a modului de orientare a palpatorului dvs. este definită deja în palpatoarele HEIDENHAIN. Alte palpatoare sunt configurate de constructorul maşinii-unelte.



- **RAZĂ INEL** Q407: Diametrul inelului de reglare. Interval de introducere: de la 0 la 99,9999
- **PRESCRIERE DE DEGAJARE** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la coloana SET_UP (tabelul palpatorului). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **NR. PUNCTE PALPARE** Q407 (valoare absolută): Numărul de puncte de măsurare pe diametru. Interval de introducere: de la 0 la 8
- **UNGHI DE REFERINŢĂ** Q380 (valoare absolută): Unghiul dintre axa de referinţă a planului de lucru şi primul punct de palpare. Interval de introducere: de la 0 la 360,0000



Blocuri NC

5 TCH PROBE 462 CALIBRARE TS ÎN INEL	
Q407=+5	;RAZĂ INEL
Q320=+0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q423=+8	;NR. PUNCTE PALPARE
Q380=+0	;UNGHI DE REFERINŢĂ

18.9 CALIBRARE RAZĂ EXTERIOARĂ TS (Ciclul 463, DIN/ISO: G463)

Rularea ciclului

Înaintea începerii ciclului de calibrare, trebuie să prepoziţionaţi palpatorul peste acul de calibrare. Poziţionaţi palpatorul pe axa palpatorului aproximativ la degajarea de siguranţă (valoarea din tabelul palpatorului + valoarea din ciclu) peste acul de calibrare.

În momentul calibrării razei vârfului bilei, TNC execută o palpare automată de rutină. În timpul primului ciclu de palpare, TNC determină centrul cercului de calibrare sau al ştiftului (măsurare grosieră) şi poziţionează palpatorul în centru. Apoi este determinată raza vârfului bilei în timpul procesului de calibrare efectivă (măsurare fină). Dacă palpatorul permite palpări din orientări opuse, decalarea centrului este determinată în timpul unui alt ciclu.

Orientarea palpatorului determină calibrarea de rutină:

- Nu este posibilă nicio orientare sau este posibilă doar într-o singură direcţie: TNC execută o măsurare aproximativă şi o măsurare fină şi determină raza efectivă a vârfului bilei (coloana R din tool.t).
- Orientarea este posibilă în două direcţii (de ex., palpatoarele HEIDENHAIN cu cablu): TNC execută o măsurare aproximativă şi o măsurare fină, roteşte palpatorul cu 180° şi execută apoi încă patru operaţii de palpare. Decalarea centrului (CAL_OF in tchprobe.tp) este determinată, în plus faţă de rază, prin palpare din orientări opuse.
- Orice orientare posibilă (de ex., palpatoarele cu infraroşu HEIDENHAIN): Pentru palparea de rutină, a se vedea „orientare posibilă în două direcţii”.

Luaţi în considerare la programare:

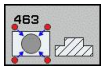
HEIDENHAIN oferă garanţie pentru funcţia ciclurilor de palpare numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN.

Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

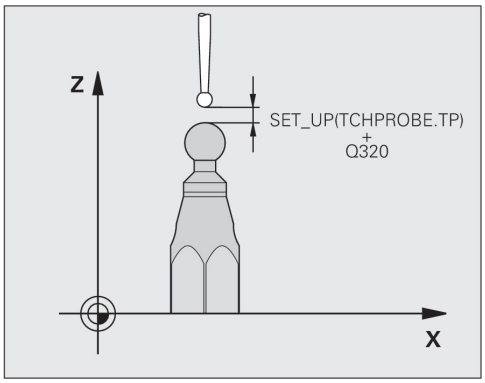
Decalarea centrului poate fi determinată doar cu un palpator adecvat.

Pentru a putea determina abaterile de aliniere ale centrului vârfului bilei, TNC trebuie să fie pregătit special de către producătorul maşinii. Manualul maşinii conţine informaţii suplimentare.

Caracteristica posibilităţii şi a modului de orientare a palpatorului dvs. este definită deja în palpatoarele HEIDENHAIN. Alte palpatoare sunt configurate de constructorul maşinii unelte.



- **RAZĂ ŞTIFT** Q407: Diametrul inelului de reglare. Interval de introducere: de la 0 la 99,9999
- **PRESCRIERE DE DEGAJARE** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la coloana SET_UP (tabelul palpatorului). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **DEPLASARE LA DEGAJARE** Q301: Definirea modului în care palpatorul urmează să de deplaseze între punctele de măsurare:
  0: Deplasare la înălţimea de măsurare între punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălţimea de degajare între punctele de măsurare
- **NR. PUNCTE PALPARE** Q407 (valoare absolută): Numărul de puncte de măsurare pe diametru. Interval de introducere: de la 0 la 8
- **UNGHI DE REFERINŢĂ** Q380 (valoare absolută): Unghiul dintre axa de referinţă a planului de lucru şi primul punct de palpare. Interval de introducere: de la 0 la 360,0000



Blocuri NC

5 TCH PROBE 463 CALIBRARE TS PE ŞTIFT	
Q407=+5	;RAZĂ ŞTIFT
Q320=+0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q301=+1	;DEPLASARE LA DEGAJARE
Q423=+8	;NR. PUNCTE PALPARE
Q380=+0	;UNGHI DE REFERINŢĂ

19

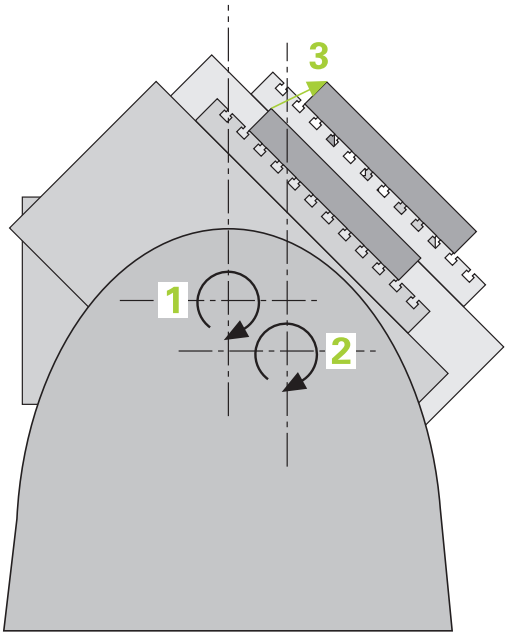
Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a cinematicii

19.1 Măsurarea cinematicii cu palpatoarele TS (opţiunea KinematicsOpt)

Noţiuni fundamentale

Nevoia de precizie este tot mai mare, în special la prelucrarea pe 5 axe. Componentele complexe trebuie produse cu precizie şi acurateţe reproductibilă chiar şi pe perioade lungi de timp.

Unele din motivele impreciziei de prelucrare pe mai multe axe sunt abaterile dintre modelul cinematic stocat în dispozitivul de control (vezi 1 în figura din dreapta) şi condiţiile cinematice existente efectiv pe maşină (vezi 2 în figura din dreapta). Când sunt poziţionate axele rotative, aceste devieri cauzează imprecizia piesei de lucru (vezi 3 în figura din dreapta). Deci, este necesar ca modelul să fie cât mai aproape de realitate.

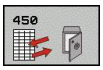


Funcţia **KinematicsOpt** a TNC este o componentă importantă care vă ajută la atingerea acestor obiective complexe: un ciclu palpator 3-D măsoară axele rotative ale maşinii în mod complet automat, indiferent dacă acestea sunt mese sau capete de broşă. O sferă de calibrare este fixată în orice poziţie pe masa maşinii şi măsurată cu rezoluţia definită de dvs. În timpul definirii ciclului definiţi pur şi simplu zona pe care doriţi să o măsuraţi pentru fiecare axă rotativă.

Din valorile măsurate, TNC calculează precizia de înclinare statică. Software-ul reduce eroarea de poziţionare care apare din mişcările de înclinare şi la sfârşitul procesului de măsurare, salvează geometria maşinii în constantele din tabelul cinematic.

Prezentare generală

TNC oferă cicluri ce permit salvarea, verificarea şi optimizarea cinematicii maşinii în mod automat:

Ciclu	Tastă soft	Pagina
450 SALVARE CINEMATICĂ Salvarea şi restaurarea automată a configuraţiilor cinematice		563
451 MĂSURARE CINEMATICĂ Verificarea sau optimizarea automată a cinematicii maşinii		566
452 COMPENSARE PRESETARE Verificarea sau optimizarea automată a cinematicii maşinii		580

19.2 Premise

Următoarele condiţii sunt obligatorii pentru testul utilizării sculei:

- Opţiunile software 48 (KinematicsOpt), 8 (Opţiune software 1) şi 17 (Funcţie palpator) trebuie să fie activate.
- Palpatorul 3D folosit pentru măsurare trebuie să fie calibrat.
- Ciclurile pot fi executate doar cu axa Z a sculei.
- O sferă de calibrare cu o rază cunoscută exact şi suficientă rigiditate trebuie ataşată în orice poziţie pe masa maşinii. HEIDENHAIN recomandă utilizarea sferelor de calibrare **KKH 250** (număr ID 655 475-01) sau **KKH 100 (număr ID 655 475-02)**, care au o rigiditate deosebit de înaltă şi sunt create special pentru calibrarea maşinilor. Vă rugăm să luaţi legătura cu HEIDENHAIN în cazul în care aveţi întrebări pe această temă.
- Descrierea cinematicii maşinii trebuie să fie completă şi corectă. Valorile de transformare trebuie introduse cu o precizie de aproximativ 1 mm.
- Geometria completă a maşinii trebuie măsurată (de către producătorul maşinii unelte, în timpul punerii în funcţiune).
- Producătorul maşinii-unelte trebuie să fi salvat parametrii maşinii pentru **CfgKinematicsOpt** în datele de configurare. Comanda **maxModification** specifică limita de toleranţă pe baza căreia TNC ar trebui să indice dacă modificările datelor cinematice depăşesc această valoare limită. Comanda **maxDevCalBall** specifică măsura în care raza măsurată a sferei de calibrare ar trebui să devieze de la parametrii de ciclu introduşi. Comanda **mStrobeRotAxPos** defineşte o funcţie M specificată de constructorul maşinii-unelte pentru poziţionarea axelor rotative.

Luaţi în considerare la programare:

HEIDENHAIN oferă garanţie pentru funcţionarea ciclurilor de palpare numai dacă sunt folosite palpatoare HEIDENHAIN.

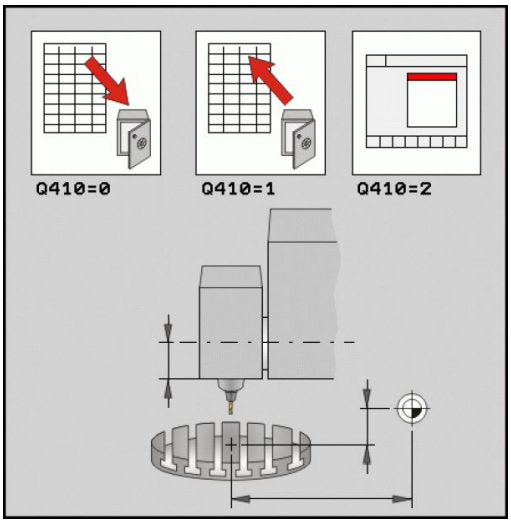
Dacă în parametrul **mStrobeRotAxPos** a fost definită o funcţie M, trebuie să poziţionaţi axele rotative la 0° (sistem EFECTIV) înainte de a începe unul dintre ciclurile KinematicsOpt (cu excepţia ciclului 450).

Dacă parametrii maşinii au fost schimbaţi prin ciclurile KinematicsOpt, comanda trebuie repornită. În caz contrar modificările ar putea fi pierdute în anumite circumstanţe.

19.3 SALVAREA CINEMATICII (Ciclul 450, DIN/ISO: G450, opţiune)

Rularea ciclului

Cu ciclu palpator 450, puteţi salva cinematica maşinii sau să restauraţi una salvată anterior. Datele salvate pot fi afişate şi şterse. În total sunt disponibile 16 spaţii de memorie.



Luaţi în considerare la programare:

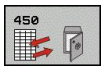
Salvaţi întotdeauna configuraţia cinematicii active înainte de a rula o optimizare a cinematicii. Avantajul:

- Puteţi restaura datele vechi dacă nu sunteţi mulţumiţi de rezultate sau dacă apar erori în timpul optimizării (de ex.: pană de curent).

La utilizarea modului **Restaurare**, reţineţi că

- TNC poate restaura doar datele salvate într-o configuraţie cinematică corespunzătoare.
- o schimbare în cinematică va afecta şi presetările. Setaţi presetările din nou, dacă este nevoie.

Parametrii ciclului



- **Modul (0/1/2/3)** Q410: Definiţi dacă doriţi să efectuaţi o copie de siguranţă sau să restabiliţi cinematica:
  0: Copiere de siguranţă a cinematicii active
  1: Restabilirea cinematicii salvate
  2: Afişarea stării memoriei curente
  3: Ştergerea unei înregistrări de date
- **Destinaţia de memorie** Q409/QS409: Numărul sau numele blocului de date indicator. Lungimea nu trebuie să depăşească 16 caractere. În total sunt disponibile 16 spaţii de memorie. Fără funcţie dacă a fost selectat Modul 2. În Modurile 1 şi 3 pot fi utilizate caractere generice (Restabilire şi Ştergere). Dacă sunt găsite mai multe blocuri de date posibile ca urmare a caracterelor generice, valorile medii ale datelor sunt restabilite (Modul 1) sau toate blocurile de date sunt şterse după confirmare (Mod 3). Există următoarele caractere generice:
  ?: Un singur caracter nedefinit
  $: Un singur caracter alfabetic (literă)
  #: Un singur număr nedefinit
  *: Un şir de orice lungime de caractere nedefinite

Salvarea cinematicii curente

```
5 TCH PROBE 450 SALVARE
    CINEMATICĂ
    Q410=0      ;MOD
    QS409="AB";DESTINAŢIE DE
               MEMORIE
```

Restabilirea blocurilor de date

```
5 TCH PROBE 450 SALVARE
    CINEMATICĂ
    Q410=1      ;MOD
    QS409="AB";DESTINAŢIE DE
               MEMORIE
```

Afişarea tuturor blocurilor de date salvate

```
5 TCH PROBE 450 SALVARE
    CINEMATICĂ
    Q410=2      ;MOD
    QS409="AB";DESTINAŢIE DE
               MEMORIE
```

Ştergerea blocurilor de date

```
5 TCH PROBE 450 SALVARE
    CINEMATICĂ
    Q410=3      ;MOD
    QS409="AB";DESTINAŢIE DE
               MEMORIE
```

Funcţia de jurnalizare

După rularea Ciclului 450, TNC creează un jurnal de măsurare (**TCHPR450.TXT**) care conţine următoarele informaţii:

- Data şi timpul când a fost creat jurnalul
- Partea programului NC de unde a fost rulat ciclul
- Mod folosit (0=Salvare/1=Restaurare/2=Stare de salvare/3=Ştergere)
- Indicator al cinematicii curente
- Identificator al înregistrării datelor introduse

Celelalte date din jurnal variază în funcţie de modul selectat:

- Modul 0: Jurnalizarea tuturor înregistrărilor pentru axe şi pentru transformare ale lanţului cinematic salvat de TNC.
- Modul 1: Jurnalizarea tuturor înregistrărilor de transformare înainte şi după restaurarea configuraţiei cinematice
- Modul 2: Lista înregistrărilor datelor salvate.
- Modul 3: Lista înregistrărilor datelor şterse.

Note privind gestionarea datelor

TNC stochează datele salvate în fişierul **TNC:\table\DATA450.KD**. Pentru acest fişier se poate face o copie de siguranţă pe un PC extern, de exemplu cu **TNCREMO**. Dacă fişierul este şters, datele stocate sunt de asemenea şterse. Dacă datele din fişier sunt modificate manual, înregistrările de date pot deveni corupte astfel încât să nu mai poată fi folosite.

Dacă fişierul **TNC:\table\DATA450.KD** nu există, acesta este generat automat atunci când este executat Ciclul 450.

Nu modificaţi manual datele stocate.

Realizaţi o copie de siguranţă a fişierului **TNC:\table\DATA450.KD** astfel încât să puteţi restabili fişierul dacă este necesar (de ex. dacă mediul de date este deteriorat).

19.4 MĂSURAREA CINEMATICII (Ciclul 451, DIN/ISO: G451, opţiune)

Rularea ciclului

Ciclul palpator 451 vă permite să verificaţi şi, dacă este necesar, să optimizaţi cinematica maşinii. Utilizaţi palpatorul 3-D TS pentru a măsura o sferă de calibrare HEIDENHAIN pe care aţi ataşat-o pe masa maşinii.

> HEIDENHAIN recomandă utilizarea sferelor de calibrare **KKH 250** (număr ID 655 475-01) sau **KKH 100 (număr ID 655 475-02)**, care au o rigiditate deosebit de înaltă şi sunt create special pentru calibrarea maşinilor. Vă rugăm să luaţi legătura cu HEIDENHAIN în cazul în care aveţi întrebări pe această temă.

TNC evaluează precizia înclinării statice. Software-ul minimizează erorile spaţiale care rezultă din mişcările de înclinare şi, la sfârşitul procesului de măsurare, salvează în mod automat geometria maşinii în constantele respective ale maşinii, din descrierea cinematicilor.

1 Fixaţi sfera de calibrare şi verificaţi dacă există posibile coliziuni.
2 În modul Operare manuală, setaţi punctul de referinţă în centrul sferei sau, dacă este definit **Q431=1** sau **Q431=3**: Poziţionaţi manual palpatorul deasupra sferei de calibrare, pe axa palpatorului, şi în centrul sferei, în planul de lucru.
3 Selectaţi modul Rulare program şi porniţi programul de calibrare.
4 TNC măsoară automat toate cele trei axe, succesiv, la rezoluţia definită.
5 TNC salvează valorile măsurate în următorii parametri Q:

Număr parametru	Semnificaţie
Q141	Deviaţie standard pe axa A (–1 dacă axa nu a fost măsurată)
Q142	Deviaţie standard măsurată pe axa B (–1 dacă axa nu a fost măsurată)
Q143	Deviaţie standard măsurată pe axa C (–1 dacă axa nu a fost măsurată)
Q144	Deviaţie standard optimizată pe axa A (–1 dacă axa nu a fost optimizată)
Q145	Deviaţie standard optimizată pe axa B (–1 dacă axa nu a fost optimizată)
Q146	Deviaţie standard optimizată pe axa C (–1 dacă axa nu a fost optimizată)
Q147	Eroarea decalajului pe direcţia X, pentru transferul manual la parametrul corespunzător al maşinii
Q148	Eroarea decalajului pe direcţia Y, pentru transferul manual la parametrul corespunzător al maşinii
Q149	Eroarea decalajului pe direcţia Z, pentru transferul manual la parametrul corespunzător al maşinii

Direcţie de poziţionare

Direcţia de poziţionare a axei rotative ce urmează a fi măsurată este determinată din unghiurile de pornire şi cel final definite în ciclu. La 0° este executată automat o măsurare de referinţă.

Specificaţi unghiul de pornire şi cel final pentru a evita măsurarea aceleiaşi poziţii de două ori. Nu este recomandată o măsurare duplicată a punctului (de ex. poziţiile de măsurare +90° şi -270°), totuşi aceasta nu vor cauza un mesaj de eroare.

- Exemplu: Unghi de pornire = +90°, unghi final = –90°
  - Unghi de pornire = +90°
  - Unghi final = –90°
  - Nr. puncte măsurare = 4
  - Unghiul de incrementare rezultat din calcul = (–90 – +90) / (4 – 1) = –60°
  - Punctul de măsurare 1= +90°
  - Punctul de măsurare 2= +30°
  - Punctul de măsurare 3= -30°
  - Punctul de măsurare 4= -90°
- Exemplu: unghi de pornire = +90°, unghi final = +270°
  - Unghi de pornire = +90°
  - Unghi final = +270°
  - Nr. puncte de măsurare = 4
  - Unghiul de incrementare rezultat din calcul = (270 – 90) / (4 – 1) = +60°
  - Punctul de măsurare 1= +90°
  - Punctul de măsurare 2= +150°
  - Punctul de măsurare 3= +210°
  - Punctul de măsurare 4= +270°

Maşini cu axe cu cuplare de tip Hirth

Pericol de coliziune!

Pentru a putea fi poziţionate, axele trebuie scoase din grila Hirth. Nu uitaţi să lăsaţi o degajare de siguranţă suficient de mare pentru a preveni orice risc de coliziune între palpator şi sfera de calibrare. De asemenea, asiguraţi-vă că este suficient spaţiu pentru a ajunge la degajarea de siguranţă (limitator de cursă software).

Definiţi o înălţime de retragere **Q408** mai mare decât 0 dacă opţiunea software 2 (**M128**, **FUNCŢIA TCPM**) nu este disponibilă.

Dacă este cazul, TNC rotunjeşte poziţiile de măsurare calculate, astfel încât să se potrivească în grila Hirth (în funcţie de unghiul de pornire, unghiul final şi numărul punctelor de măsurare).

În funcţie de configuraţia maşinii, TNC nu poate poziţiona automat axele rotative. În acest caz, aveţi nevoie de o funcţie M specială de la producătorul maşinii, care permite software-ului TNC să mute axele rotative. În acest scop, trebuie ca producătorul maşinii-unelte să fi introdus numărul funcţiei M în parametrul mStrobeRotAxPos al maşinii.

Poziţiile de măsurare sunt calculate din unghiul de pornire, unghiul final şi numărul de măsurători pentru axa respectivă şi din grila Hirth.

Exemplu de calculare a poziţiilor de măsurare pentru o axă A:

Unghiul de pornire **Q411** = -30

Unghiul final **Q412** = +90

Numărul de puncte de măsurare **Q414** = 4

Grila Hirth = 3°

Unghiul de incrementare calculat = (Q412 – Q411) / (Q414 – 1)

Unghiul de incrementare calculat = (90 – –30) / (4 – 1) = 120 / 3 = 40

Poziţia de măsurare 1 = Q411 + 0 * unghi de incrementare = -30° --> -30°

Poziţia de măsurare 2 = Q411 + 1 * unghi de incrementare = +10° --> 9°

Poziţia de măsurare 3 = Q411 + 2 * unghi de incrementare = +50° --> 51°

Poziţia de măsurare 4 = Q411 + 3 * unghi de incrementare = +90° --> 90°

Alegerea numărului de puncte de măsurare

Pentru a economisi timp, puteţi efectua o optimizare cu un număr mic de puncte de măsurare (1 sau 2), de exemplu în timpul punerii în funcţiune.

Apoi efectuaţi o optimizare mai bună cu un număr mediu de puncte de măsurare (valoare recomandată = aprox. 4). Un număr mare de puncte de măsurare nu îmbunătăţeşte rezultatele. În mod ideal, punctele de măsurare trebuie distribuite în mod egal pe zona de înclinare a axei.

De aceea trebuie să măsuraţi o axă cu intervalul de înclinare de la 0° la 360° în trei puncte de măsurare, la 90°, 180° şi 270°. Definiţia astfel un unghi de pornire de 90° şi un unghi final de 270°.

Dacă doriţi să verificaţi precizia puteţi, de asemenea, introduce un număr mai mare de puncte de măsurare în modul **Verificare**.

Dacă un punct de măsurare a fost definit la 0°, acesta va fi ignorat deoarece măsurătoarea de referinţă este întotdeauna efectuată la 0°.

Alegerea poziţiei sferei de calibrare pe masa maşinii

În principiu, puteţi fixa sfera de calibrare în orice poziţie accesibilă pe masa maşinii şi pe elementele de fixare sau piesele brute. Următorii factori pot influenţa în mod pozitiv rezultatele măsurătorii:

- Pe maşini cu mese rotative/mese înclinate: Prindeţi bila de calibrare cât mai departe posibil de centrul de rotaţie.
- Pe maşini cu trasee de avans transversal foarte mari: Fixaţi sfera de calibrare cât mai aproape posibil de poziţia nominală pentru prelucrarea ulterioară.

Note privind precizia

Erorile geometrice şi de poziţionare ale maşinii influenţează valorile măsurate şi în consecinţă şi optimizarea axei de rotaţie. Din această cauză va exista mereu o anumită valoare de eroare.

Dacă nu ar fi erori geometrice sau de poziţionare, orice valori măsurate de ciclu în orice punct al maşinii la un anumit timp, ar fi reproductibile. Cu cât erorile geometrice şi de poziţionare sunt mai mari, cu atât este mai mare dispersia rezultatelor măsurate atunci când efectuaţi măsurători în diferite poziţii.

Rezultatele înregistrate de TNC, în jurnalul de măsurare, sunt un indiciu al preciziei înclinării statice a maşinii. Totuşi, raza cercului de măsurare, numărul şi poziţia punctelor de măsurare trebuie să fie incluse în evaluarea preciziei. Un singur punct de măsurare nu este suficient pentru calcularea dispersării. Pentru un singur punct, rezultatul calculului este eroarea spaţială a acelui punct de măsurare.

Dacă mai multe axe de rotaţie sunt deplasate simultan, aceste valori de eroare se combină. În cel mai rău caz, aceste valori se adună.

Dacă maşina este echipată cu broşă controlată, ar trebui să activaţi urmărirea unghiului în tabelul palpatorului (**coloana URMĂRIRE**). Aceasta măreşte precizia măsurătorilor cu un palpator 3-D.

Dacă este necesar, dezactivaţi blocajul de pe axele de rotaţie în timpul calibrării. În caz contrar ar putea rezulta măsurători eronate. Manualul maşinii unelte conţine informaţii suplimentare.

Note privind diferitele metode de calibrare

- **Optimizarea grosieră în timpul punerii în funcţiune după introducerea dimensiunilor aproximative.**
  - Număr de puncte de măsurare între 1 şi 2
  - Pasul unghiular al axelor rotative: Aproximativ 90°
- **Optimizarea fină pe întreg intervalul de avans transversal**
  - Număr de puncte de măsurare între 3 şi 6
  - Unghiul de pornire şi cel final ar trebui să acopere cel mai mare interval de avans transversal al axelor rotative.
  - Poziţionaţi sfera de calibrare pe masa maşinii astfel încât pe axele mesei rotative să existe un cerc mare de măsurare sau astfel încât pe axele capului pivotant să se poată executa măsurătoarea într-o poziţie reprezentativă (de ex. în centrul intervalului de avans transversal).
- **Optimizarea unei poziţii specifice a axei rotative**
  - Număr de puncte de măsurare între 2 şi 3
  - Măsurătorile sunt efectuate lângă unghiul axei rotative la care piesa de lucru urmează să fie prelucrată.
  - Poziţionaţi sfera de calibrare pe masa maşinii pentru calibrare în poziţia nominală pentru prelucrare ulterioară.
- **Verificarea preciziei maşinii**
  - Număr de puncte de măsurare între 4 şi 8
  - Unghiul de pornire şi cel final ar trebui să acopere cel mai mare interval de avans transversal al axelor rotative.
- **Determinarea jocului axei rotative**
  - Număr de puncte de măsurare între 8 şi 12
  - Unghiul de pornire şi cel final ar trebui să acopere cel mai mare interval de avans transversal al axelor rotative.

Jocul

Jocul lateral este un joc între codorul de rotaţie sau cel unghiular şi masa maşinii, care apare când direcţia de avans transversal este inversată. Dacă axele rotative au jocul în afara circuitului de comandă, de exemplu din cauză că măsurarea unghiului este executată cu codificatorul de motor, acest lucru poate duce la apariţia unor erori semnificative în timpul înclinării.

Cu parametrul de intrare **Q432**, puteţi activa măsurarea jocului. Introduceţi un unghi pe care TNC îl utilizează ca unghi de avans transversal. Astfel, ciclul va executa câte două măsurători pentru fiecare axă rotativă. Dacă preluaţi valoarea unghiului 0, TNC nu va măsura niciun joc.

TNC nu execută o compensare automată a jocului.

Dacă raza cercului de măsurare este < 1 mm, TNC nu calculează jocul. Cu cât este mai mare raza cercului de măsurare, cu atât TNC poate determina mai precis jocul axei rotative (consultaţi "Funcţia de jurnalizare", Pagină 579).

Măsurarea jocului nu este posibilă dacă este setată o funcţie M pentru poziţionarea axelor rotative în parametrul mStrobeRotAxPos sau dacă axa este una Hirth.

Luaţi în considerare la programare:

Luaţi în considerare că toate funcţiile de înclinare în planul de lucru sunt resetate. **M128** şi **FUNCŢIA TCPM** sunt dezactivate.

Poziţionaţi sfera de calibrare pe masa maşinii, astfel încât să nu existe coliziuni în timpul procesului de măsurare.

Înainte de a defini ciclul, trebuie să setaţi originea în centrul sferei de calibrare şi să o activaţi sau să definiţi corespunzător parametrul de intrare Q431, la 1 sau 3.

Dacă parametrul mStrobeRotAxPos al maşinii este definit ca nefiind egal cu –1 (funcţia M poziţionează axa rotativă), trebuie să începeţi o măsurătoare doar atunci când toate axele rotative sunt la 0°.

Pentru viteza de avans la poziţionare, în timpul deplasării la înălţimea de palpare pe axa palpatorului, TNC foloseşte valoarea din parametrul ciclului **Q253** sau valoarea **FMAX**, oricare este mai mică. TNC acţionează întotdeauna axele rotative la viteza de avans de poziţionare **Q253** în timp ce monitorizarea palpatorului nu este activă.

Dacă datele cinematice obţinute în modul Optimizare sunt mai mari decât limita admisă (**maxModification**), TNC afişează o avertizare. Apoi trebuie să confirmaţi valoarea prin apăsarea NC start.

Luaţi în considerare că o schimbare în cinematică va afecta şi presetările. Resetaţi presetarea după o optimizare.

În fiecare proces de palpare, TNC măsoară întâi raza sferei de calibrare. Dacă raza măsurată a sferei diferă de raza introdusă a sferei cu mai mult decât aţi definit în parametrul **maxDevCalBall** al maşinii, TNC afişează un mesaj de eroare şi încheie măsurătoarea.

Dacă întrerupeţi ciclul în timpul măsurătorii, s-ar putea ca datele cinematice să nu mai fie în forma originală. Salvaţi configurarea cinematică activă înaintea optimizării cu Ciclul 450, pentru a putea restaura configurarea cinematică în cazul unei urgenţe.

Programarea în inci: TNC înregistrează întotdeauna datele din jurnal şi rezultatele măsurătorilor în milimetri.

TNC ignoră datele de definire a ciclurilor care se aplică axelor inactive.

Parametrii ciclului

- **Modul (0=Verificare/1=Măsurare)** Q406: Specificaţi dacă TNC va verifica sau va optimiza cinematica activă:
  0: Verificare cinematică activă. TNC măsoară cinematica pe axele rotative definite, dar nu efectuează nicio schimbare la aceasta. TNC afişează rezultatele măsurătorii într-un jurnal.
  1: Optimizare cinematică activă. TNC măsoară cinematica pe axele rotative definite şi **optimizează poziţia** axelor de rotaţie ale cinematicii active.
- **Raza exactă a sferei de calibrare** Q407: Introduceţi raza exactă a sferei de calibrare utilizate. Interval de intrare: de la 0,0001 la 99,9999
- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la coloana SET_UP în tabelul palpatorului. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- **Înălţime de retragere** Q408 (valoare absolută): Interval de introducere de la 0,0001 la 99999,9999
  - Valoare introdusă 0:
    Nu deplasaţi la nicio înălţime de retragere. TNC se deplasează la următorul punct de măsurare pe axa de măsurat. Nu este permis pentru axe Hirth! TNC se deplasează la primul punct de măsurare în secvenţa A, apoi în B, apoi în C.
  - Valoare introdusă >0:
    Înălţimea de retragere, în sistemul de coordonate neînclinat al piesei de lucru, la care se poziţionează TNC înaintea poziţionării unei axe rotative pe axa broşei. De asemenea, TNC deplasează palpatorul în planul de lucru la origine. Monitorizarea palpatorului nu este activă în acest mod. Definiţi viteza de poziţionare în parametrul Q253.
- **Viteză de avans pentru pre-poziţionare** Q253: Viteza de avans transversal a sculei în timpul poziţionării, în mm/min. Interval de introducere de la 0,0001 la 99999,9999; î} mod alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Salvarea şi verificarea elementelor cinematice

```
4 TOOL CALL "TCH PROBE" Z
5 TCH PROBE 450 SALVARE CINEMATICĂ
    Q410=0      ;MOD
    Q409=5      ;DESTINAŢIE DE MEMORIE
6 TCH PROBE 451 MĂSURARE CINEMATICĂ
    Q406=0      ;MOD
    Q407=12.5   ;RAZĂ SFERĂ
    Q320=0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q408=0      ;ÎNĂLŢIME DE RETRAGERE
    Q253=750    ;F PREPOZIŢIONARE
    Q380=0      ;UNGHI DE REFERINŢĂ
    Q411=-90    ;UNGHI DE PORNIRE AXA A
    Q412=+90    ;UNGHI FINAL AXA A
    Q413=0      ;UNGHI DE INCID. AXA A
    Q414=0      ;PUNCTE DE MĂS. AXA A
    Q415=-90    ;UNGHI DE PORNIRE AXA B
    Q416=+90    ;UNGHI FINAL AXA B
    Q417=0      ;UNGHI DE INCID. AXA B
    Q418=2      ;PUNCTE DE MĂS. AXA B
    Q419=-90    ;UNGHI DE PORNIRE AXA C
    Q420=+90    ;UNGHI FINAL AXA C
```

- **Unghiul de referinţă** Q380 (valoare absolută): Unghiul de referinţă (rotaţie de bază) pentru măsurarea punctelor de măsurare în sistemul activ de coordonate al piesei de lucru. Definirea unui unghi de referinţă poate mări considerabil intervalul de măsurare al unei axe. Interval de intrare: de la 0 la 360,0000
- **Unghiul de pornire pe axa A** Q411 (valoare absolută): Unghiul de pornire pe axa A la care este efectuată prima măsurătoare. Interval de intrare: de la -359,999 la 359,999
- **Unghiul final pe axa A** Q412 (valoare absolută): Unghiul final pe axa A la care este efectuată ultima măsurătoare. Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- **Unghiul de incidenţă pe axa A** Q413: Unghiul de incidenţă pe axa A la care vor fi măsurate celelalte axe rotative. Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- **Numărul de puncte de măsurare pe axa A** Q414: Numărul măsurătorilor cu palpatorul cu care TNC va măsura axa A. Dacă valoarea de intrare = 0, TNC nu măsoară axa respectivă. Interval de intrare: de la 0 la 12
- **Unghiul de pornire pe axa B** Q415 (valoare absolută): Unghiul de pornire pe axa B la care este efectuată prima măsurătoare. Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- **Unghiul final pe axa B** Q416 (valoare absolută): Unghiul final pe axa B la care este efectuată ultima măsurătoare. Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- **Unghiul de incidenţă pe axa B** Q417 (valoare absolută): Unghiul de incidenţă pe axa B la care vor fi măsurate celelalte axe rotative. Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- **Numărul de puncte de măsurare pe axa B** Q418: Numărul măsurătorilor cu palpatorul cu care TNC va măsura axa B. Dacă valoarea introdusă = 0, TNC nu măsoară axa respectivă. Interval de introducere: de la 0 la 12
- **Unghiul de pornire pe axa C** Q419 (valoare absolută): Unghiul de pornire pe axa C la care este efectuată prima măsurătoare. Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- **Unghi final pe axa C** Q420 (valoare absolută): Unghi final pe axa C la care este efectuată ultima măsurătoare. Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- **Unghi de incidenţă pe axa C** Q421 (valoare absolută): Unghi de incidenţă pe axa C la care vor fi măsurate celelalte axe rotative. Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999

Q421=0	;UNGHI DE INCID. AXA C
Q422=2	;PUNCTE DE MĂS. AXA C
Q423=4	;NR. PUNCTE PALPARE
Q431=0	;PRESETARE
Q432=0	;JOC, INTERVAL UNGHI

- **Număr de puncte de măsurare pe axa C** Q422: Numărul măsurătorilor cu palpatorul cu care TNC va măsura axa C. Interval de introducere de la 0 la 12. Dacă valoarea introdusă = 0, TNC nu măsoară axa respectivă.
- **Număr de puncte de măsurare (3-8)** Q423: Numărul măsurătorilor cu palpatorul cu care TNC va măsura sfera de calibrare în plan. Interval de introducere: de la 3 la 8. Un număr mai mic de puncte de măsurare creşte viteza, în timp ce un număr mai mare de puncte de măsurare creşte precizia măsurătorii.
- **Presetare (0/1/2/3)** Q431: Definiţi dacă TNC urmează să stabilească automat presetarea activă (originea) în centrul sferei:
  0: Nu se stabileşte automat presetarea în centrul sferei: Se presetează manual înaintea începerii ciclului
  1: Se presetează automat în centrul sferei înainte de măsurare: Se prepoziţionează manual palpatorul deasupra sferei de calibrare, înaintea începerii ciclului
  2: Se presetează automat în centrul sferei după măsurare: Se presetează manual înaintea începerii ciclului
  3: Se presetează în centrul sferei înainte şi după măsurare: Se prepoziţionează manual palpatorul deasupra sferei de calibrare, înaintea începerii ciclului
- **Jocul, intervalul de unghi** Q432: Aici definiţi valoarea unghiului care trebuie utilizat ca avans transversal pentru măsurarea axei rotative. Unghiul de avans transversal trebuie să fie semnificativ mai mare decât jocul efectiv al axelor rotative. Dacă valoarea introdusă = 0, TNC nu măsoară jocul. Interval de introducere de la -3,0000 la +3,0000

Dacă aţi activat „Presetare” înainte de calibrare (Q431 = 1/3), mutaţi palpatorul cu degajarea de siguranţă (Q320 + SET_UP) într-o poziţie aproximativ deasupra centrului sferei de calibrare, înainte de începutul ciclului.

Diverse moduri (Q406)

Mod test Q406 = 0

- TNC măsoară axele rotative în poziţiile definite şi calculează precizia statică a transformării înclinării.
- TNC înregistrează rezultatele unei posibile optimizări a poziţiei, dar nu execută nicio ajustare.

Modul de optimizare a poziţiei Q406 = 1

- TNC măsoară axele rotative în poziţiile definite şi calculează precizia statică a transformării înclinării.
- În timpul acesteia, TNC încearcă să modifice poziţia axei rotative în modelul cinematic pentru a obţine o precizie mai mare.
- Datele maşinii sunt ajustate automat.

Optimizarea poziţiei axelor rotative cu setare prealabilă automată a originii şi măsurarea jocului axei rotative

```
1 TOOL CALL "TCH PROBE" Z
2 TCH PROBE 451 MĂSURARE CINEMATICĂ
    Q406=1      ;MOD
    Q407=12.5   ;RAZĂ SFERĂ
    Q320=0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q408=0      ;ÎNĂLŢIME DE RETRAGERE
    Q253=750    ;F PREPOZIŢIONARE
    Q380=0      ;UNGHI DE REFERINŢĂ
    Q411=-90    ;UNGHI DE PORNIRE AXA A
    Q412=+90    ;UNGHI FINAL AXA A
    Q413=0      ;UNGHI DE INCID. AXA A
    Q414=0      ;PUNCTE DE MĂS. AXA A
    Q415=-90    ;UNGHI DE PORNIRE AXA B
    Q416=+90    ;UNGHI FINAL AXA B
    Q417=0      ;UNGHI DE INCID. AXA B
    Q418=0      ;PUNCTE DE MĂS. AXA B
    Q419=+90    ;UNGHI DE PORNIRE AXA C
    Q420=+270   ;UNGHI FINAL AXA C
    Q421=0      ;UNGHI DE INCID. AXA C
    Q422=3      ;PUNCTE DE MĂS. AXA C
    Q423=3      ;NR. PUNCTE PALPARE
    Q431=1      ;PRESETARE
    Q432=0.5    ;JOC, INTERVAL UNGHI
```

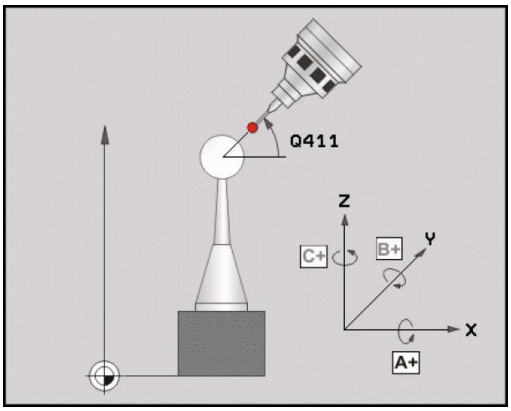
Funcţia de jurnalizare

După rularea Ciclului 451, TNC creează un jurnal de măsurare **(TCHPR451.TXT)** care conţine următoarele informaţii:

- Data şi ora când a fost creat jurnalul
- Partea programului NC de unde a fost rulat ciclul
- Modul utilizat (0=Verificare/1=Optimizare poziţie/2=Optimizare stare)
- Numărul cinematicii active
- Raza introdusă a sferei de calibrare
- Pentru fiecare axă de rotaţie măsurată:
  - Unghiul de pornire
  - Unghiul final
  - Unghiul de incidenţă
  - Numărul de puncte de măsurare
  - Dispersia (abaterea standard)
  - Eroarea maximă
  - Eroarea angulară
  - Jocul mediu
  - Eroarea medie de poziţionare
  - Raza cercului de măsurare
  - Valorile de compensare pe toate axele (decalare presetată)
  - Incertitudinea de măsurare a axelor rotative

19.5 PRESETAREA COMPENSĂRII (Ciclul 452, DIN/ISO: G452, opţiune)

Rularea ciclului



Ciclul palpatorului 452 optimizează lanţul de transformare cinematică a maşinii dvs. (consultaţi "MĂSURAREA CINEMATICII (Ciclul 451, DIN/ISO: G451, opţiune)", Pagină 566). Apoi, TNC corectează sistemul de coordonate al piesei brute din modelul cinematic astfel încât presetarea curentă să se afle în centrul sferei de calibrare după optimizare.

Acest ciclu vă permite, spre exemplu, să ajustaţi diferitele capete interschimbabile astfel încât presetarea piesei de prelucrat să se aplice pentru toate capetele.

1 Fixaţi sfera de calibrare
2 Măsuraţi capul complet de referinţă cu Ciclul 451 şi utilizaţi Ciclul 451 pentru a seta la sfârşit presetarea în centrul sferei.
3 Introduceţi al doilea cap.
4 Utilizaţi ciclul 452 pentru a măsura capul interschimbabil până în punctul de schimbare a capului.
5 Utilizaţi ciclul 452 pentru a regla şi celelalte capete interschimbabile pe baza capului de referinţă.

Dacă este posibil să lăsaţi sfera de calibrare fixată de masa maşinii în timpul prelucrării, puteţi compensa mişcarea de derivă a maşinii, de exemplu. Această procedură este posibilă şi pe o maşină fără axe rotative.

1 Fixaţi sfera de calibrare şi verificaţi dacă există posibile coliziuni.
2 Definiţi presetarea în sfera de calibrare.
3 Setaţi presetarea pe piesa de prelucrat şi începeţi prelucrarea acesteia.
4 Utilizaţi Ciclul 452 pentru compensarea presetării la intervale regulate. TNC măsoară mişcarea de derivă a axelor implicate şi o compensează în descrierea cinematică.

Număr parametru	Semnificaţie
Q141	Abatere standard măsurată pe axa A (–1 dacă axa nu a fost măsurată)
Q142	Abatere standard măsurată pe axa B (–1 dacă axa nu a fost măsurată)
Q143	Abatere standard măsurată pe axa C (–1 dacă axa nu a fost măsurată)
Q144	Abatere standard optimizată pe axa A (–1 dacă axa nu a fost măsurată)
Q145	Abatere standard optimizată pe axa B (–1 dacă axa nu a fost măsurată)
Q146	Abatere standard optimizată pe axa C (–1 dacă axa nu a fost măsurată)
Q147	Eroarea decalajului pe direcţia X, pentru transferul manual la parametrul corespunzător al maşinii
Q148	Eroarea decalajului pe direcţia Y, pentru transferul manual la parametrul corespunzător al maşinii
Q149	Eroarea decalajului pe direcţia Z, pentru transferul manual la parametrul corespunzător al maşinii

Luaţi în considerare la programare:

Pentru a putea efectua o compensare a presetării, cinematica trebuie să fie pregătită în mod special. Manualul maşinii conţine informaţii suplimentare.

Luaţi în considerare faptul că toate funcţiile de înclinare în planul de lucru sunt resetate. **M128** şi **FUNCŢIA TCPM** sunt dezactivate.

Poziţionaţi sfera de calibrare pe masa maşinii astfel încât să nu existe coliziuni în timpul procesului de măsurare.

Înainte de a defini ciclul, trebuie să setaţi originea în centrul sferei de calibrare şi să o activaţi.

Pentru axele rotative fără codoare separate de poziţie, selectaţi punctele de măsurare de aşa manieră încât să trebuiască să traversaţi o distanţă de 1° către limitatorul de cursă. TNC are nevoie de această distanţă pentru compensarea internă a jocului lateral.

Pentru viteza de avans la poziţionare, în timpul deplasării la înălţimea de palpare pe axa palpatorului, TNC foloseşte valoarea din parametrul ciclului **Q253** sau valoarea **FMAX**, oricare este mai mică. TNC deplasează întotdeauna axele rotative la viteza de avans de poziţionare **Q253** în timp ce monitorizarea palpatorului nu este activă.

Dacă datele cinematice sunt mai mari decât limita admisă (**maxModification**), TNC afişează o avertizare. Apoi trebuie să confirmaţi valoarea apăsând pe NC start.

Luaţi în considerare faptul că o schimbare a cinematicii va afecta şi presetările. Resetaţi presetarea după o optimizare.

În fiecare proces de palpare, TNC măsoară întâi raza sferei de calibrare. Dacă raza măsurată a sferei diferă de raza introdusă a sferei cu mai mult decât aţi definit în parametrul **maxDevCalBall** al maşinii, TNC afişează un mesaj de eroare şi încheie măsurătoarea.

Dacă întrerupeţi ciclul în timpul măsurătorii, s-ar putea ca datele cinematice să nu mai fie în forma originală. Salvaţi configurarea cinematică activă înaintea optimizării cu Ciclul 450, pentru a putea restaura configurarea cinematică în cazul unei erori.

Programarea în inci: TNC înregistrează întotdeauna datele din jurnal şi rezultatele măsurătorilor în milimetri.

Parametrii ciclului

- **Raza exactă a sferei de calibrare** Q407: Introduceţi raza exactă a sferei de calibrare utilizate. Interval de introducere: de la 0,0001 la 99,9999
- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la SET_UP. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- **Înălţimea de retragere** Q408 (valoare absolută): Interval de introducere: de la 0,0001 la 99999,9999
  - Valoare introdusă 0:
    Nu deplasaţi la nicio înălţime de retragere. TNC se deplasează la următorul punct de măsurare pe axa de măsurat. Nu este permis pentru axe Hirth! TNC se deplasează la primul punct de măsurare în secvenţa A, apoi în B, apoi în C.
  - Valoare introdusă >0:
    Înălţimea de retragere, în sistemul de coordonate neînclinat al piesei de lucru, la care se poziţionează TNC înaintea poziţionării unei axe rotative pe axa broşei. De asemenea, TNC deplasează palpatorul în planul de lucru la origine. Monitorizarea palpatorului nu este activă în acest mod. Definiţi viteza de poziţionare în parametrul Q253.
- **Viteză de avans pentru pre-poziţionare** Q253: Viteza de avans transversal a sculei în timpul poziţionării, în mm/min. Interval de introducere de la 0,0001 la 99999,9999; în mod alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Unghiul de referinţă** Q380 (valoare absolută): Unghiul de referinţă (rotaţie de bază) pentru măsurarea punctelor de măsurare în sistemul activ de coordonate al piesei de lucru. Definirea unui unghi de referinţă poate mări considerabil intervalul de măsurare al unei axe. Interval de introducere: de la 0 la 360,0000
- **Unghiul de pornire pe axa A** Q411 (valoare absolută): Unghiul de pornire pe axa A la care este efectuată prima măsurătoare. Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- **Unghiul final pe axa A** Q412 (valoare absolută): Unghiul final pe axa A la care este efectuată ultima măsurătoare. Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- **Unghiul de incidenţă pe axa A** Q413: Unghiul de incidenţă pe axa A la care vor fi măsurate celelalte axe rotative. Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- **Numărul de puncte de măsurare pe axa A** Q414: Numărul măsurătorilor cu palpatorul cu care TNC va măsura axa A. Dacă valoarea introdusă = 0, TNC nu măsoară axa respectivă. Interval de introducere: de la 0 la 12

Programul de calibrare

```
4 TOOL CALL "TCH PROBE" Z
5 TCH PROBE 450 SALVARE CINEMATICĂ
    Q410=0      ;MOD
    Q409=5      ;DESTINAŢIE DE MEMORIE
6 TCH PROBE 452 COMPENSARE PRESETARE
    Q407=12.5 ;RAZĂ SFERĂ
    Q320=0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q408=0      ;ÎNĂLŢIME DE RETRAGERE
    Q253=750    ;F PREPOZIŢIONARE
    Q380=0      ;UNGHI DE REFERINŢĂ
    Q411=-90    ;UNGHI DE PORNIRE AXA A
    Q412=+90    ;UNGHI FINAL AXA A
    Q413=0      ;UNGHI DE INCID. AXA A
    Q414=0      ;PUNCTE DE MĂS. AXA A
    Q415=-90    ;UNGHI DE PORNIRE AXA B
    Q416=+90    ;UNGHI FINAL AXA B
    Q417=0      ;UNGHI DE INCID. AXA B
    Q418=2      ;PUNCTE DE MĂS. AXA B
    Q419=-90    ;UNGHI DE PORNIRE AXA C
    Q420=+90    ;UNGHI FINAL AXA C
    Q421=0      ;UNGHI DE INCID. AXA C
    Q422=2      ;PUNCTE DE MĂS. AXA C
    Q423=4      ;NR. PUNCTE PALPARE
    Q432=0      ;JOC, INTERVAL UNGHI
```

- **Unghiul de pornire pe axa B** Q415 (valoare absolută): Unghiul de pornire pe axa B la care este efectuată prima măsurătoare. Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- **Unghiul final pe axa B** Q416 (valoare absolută): Unghiul final pe axa B la care este efectuată ultima măsurătoare. Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- **Unghiul de incidenţă pe axa B** Q417 (valoare absolută): Unghiul de incidenţă pe axa B la care vor fi măsurate celelalte axe rotative. Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- **Numărul de puncte de măsurare pe axa B** Q418: Numărul măsurătorilor cu palpatorul cu care TNC va măsura axa B. Dacă valoarea introdusă = 0, TNC nu măsoară axa respectivă. Interval de introducere: de la 0 la 12
- **Unghiul de pornire pe axa C** Q419 (valoare absolută): Unghiul de pornire pe axa C la care este efectuată prima măsurătoare. Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- **Unghi final pe axa C** Q420 (valoare absolută): Unghi final pe axa C la care este efectuată ultima măsurătoare. Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- **Unghi de incidenţă pe axa C** Q421 (valoare absolută): Unghi de incidenţă pe axa C la care vor fi măsurate celelalte axe rotative. Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- **Număr de puncte de măsurare pe axa C** Q422: Numărul măsurătorilor cu palpatorul cu care TNC va măsura axa C. Dacă valoarea introdusă = 0, TNC nu măsoară axa respectivă. Interval de introducere: de la 0 la 12
- **Nr. de puncte de măsurare** Q423: Specificaţi numărul de puncte de palpare ce vor fi utilizate de către TNC pentru măsurarea sferei de calibrare în planul respectiv. Interval de introducere: de la 3 la 8 măsurători
- **Jocul, intervalul de unghi** Q432: Aici definiţi valoarea unghiului care trebuie utilizat ca avans transversal pentru măsurarea axei rotative. Unghiul de avans transversal trebuie să fie semnificativ mai mare decât jocul efectiv al axelor rotative. Dacă valoarea introdusă = 0, TNC nu măsoară jocul. Interval de introducere de la -3,0000 la +3,0000

Reglarea capetelor interschimbabile

Scopul acestei proceduri este menţinerea neschimbată a presetării piesei de prelucrat după schimbarea axelor rotative (schimbarea capului).

În exemplul următor, un cap tip furcă este reglat la axele A şi C. Axa A este schimbată, în timp ce axa C continuă să facă parte din configuraţia de bază.

- Introduceţi capul interschimbabil care va fi utilizat drept cap de referinţă.
- Fixaţi sfera de calibrare
- Introduceţi palpatorul
- Utilizaţi ciclul 451 pentru a măsura integral cinematica, inclusiv capul de referinţă.
- Setaţi presetarea (utilizând Q431 = 2 sau 3 în Ciclul 451) după măsurarea capului de referinţă

Măsurarea unui cap de referinţă

```
1 TOOL CALL "TCH PROBE" Z
2 TCH PROBE 451 MĂSURARE CINEMATICĂ
    Q406=1      ;MOD
    Q407=12.5   ;RAZĂ SFERĂ
    Q320=0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q408=0      ;ÎNĂLŢIME DE RETRAGERE
    Q253=2000   ;F PREPOZIŢIONARE
    Q380=+45    ;UNGHI DE REFERINŢĂ
    Q411=-90    ;UNGHI DE PORNIRE AXA A
    Q412=+90    ;UNGHI FINAL AXA A
    Q413=45     ;UNGHI DE INCID. AXA A
    Q414=4      ;PUNCTE DE MĂS. AXA A
    Q415=-90    ;UNGHI DE PORNIRE AXA B
    Q416=+90    ;UNGHI FINAL AXA B
    Q417=0      ;UNGHI DE INCID. AXA B
    Q418=2      ;PUNCTE DE MĂS. AXA B
    Q419=+90    ;UNGHI DE PORNIRE AXA C
    Q420=+270   ;UNGHI FINAL AXA C
    Q421=0      ;UNGHI DE INCID. AXA C
    Q422=3      ;PUNCTE DE MĂS. AXA C
    Q423=4      ;NR. PUNCTE PALPARE
    Q431=3      ;PRESETARE
    Q432=0      ;JOC, INTERVAL UNGHI
```

19.5 PRESETAREA COMPENSĂRII (Ciclul 452, DIN/ISO: G452, opţiune)

- Introduceţi cel de-al doilea cap interschimbabil
- Introduceţi palpatorul
- Măsuraţi capul interschimbabil cu Ciclul 452.
- Măsuraţi numai axele care s-au modificat efectiv (în acest exemplu, numai axa A; axa C este ascunsă cu Q422)
- Presetarea şi poziţia sferei de calibrare nu trebuie să fie schimbate în timpul întregului proces
- Toate celelalte capete interschimbabile pot fi reglate în mod similar

Funcţia de schimbare a capului poate varia în funcţie de fiecare maşină-unealtă. Consultaţi manualul maşinii.

Reglarea unui cap interschimbabil

```
4 TOOL CALL "TCH PROBE" Z
4 TCH PROBE 452 COMPENSARE PRESETARE
    Q407=12.5 ;RAZĂ SFERĂ
    Q320=0    ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q408=0    ;ÎNĂLŢIME DE RETRAGERE
    Q253=2000;F PREPOZIŢIONARE
    Q380=+45  ;UNGHI DE REFERINŢĂ
    Q411=-90  ;UNGHI DE PORNIRE AXA A
    Q412=+90  ;UNGHI FINAL AXA A
    Q413=45   ;UNGHI DE INCID. AXA A
    Q414=4    ;PUNCTE DE MĂS. AXA A
    Q415=-90  ;UNGHI DE PORNIRE AXA B
    Q416=+90  ;UNGHI FINAL AXA B
    Q417=0    ;UNGHI DE INCID. AXA B
    Q418=2    ;PUNCTE DE MĂS. AXA B
    Q419=+90  ;UNGHI DE PORNIRE AXA C
    Q420=+270;UNGHI FINAL AXA C
    Q421=0    ;UNGHI DE INCID AXA C
    Q422=0    ;PUNCTE DE MĂS. AXA C
    Q423=4    ;NR. PUNCTE PALPARE
    Q432=0    ;JOC, INTERVAL UNGHI
```

Compensarea mişcării de derivă

În timpul prelucrării, diferitele componente ale maşinii sunt supuse derivei, din cauza variatelor condiţii de mediu. Dacă mişcarea de derivă rămâne suficient de constantă pe intervalul de avans transversal şi dacă sfera de calibrare poate fi lăsată pe masa maşinii în timpul prelucrării, mişcarea de derivă poate fi măsurată şi compensată cu Ciclul 452.

- Fixaţi sfera de calibrare
- Introduceţi palpatorul
- Măsuraţi cinematica integral cu Ciclul 451 înainte de pornirea procesului de prelucrare
- Setaţi presetarea (utilizând Q432 = 2 sau 3 în Ciclul 451) după măsurarea cinematicii.
- Setaţi apoi presetările pe piesele de prelucrat şi porniţi procesul de prelucrare

Măsurătoarea de referinţă pentru compensarea mişcării de derivă

```
1 TOOL CALL "TCH PROBE" Z
2 CYCL DEF 247 SETARE ORIGINE
    Q339=1      ;NUMĂR ORIGINE
3 TCH PROBE 451 MĂSURARE
    CINEMATICĂ
    Q406=1      ;MOD
    Q407=12.5   ;RAZĂ SFERĂ
    Q320=0      ;PRESCRIERE DE
                DEGAJARE
    Q408=0      ;ÎNĂLŢIME DE
                RETRAGERE
    Q253=750    ;F PREPOZIŢIONARE
    Q380=+45    ;UNGHI DE REFERINŢĂ
    Q411=+90    ;UNGHI DE PORNIRE
                AXA A
    Q412=+270   ;UNGHI FINAL AXA A
    Q413=45     ;UNGHI DE INCID. AXA
                A
    Q414=4      ;PUNCTE DE MĂS. AXA
                A
    Q415=-90    ;UNGHI DE PORNIRE
                AXA B
    Q416=+90    ;UNGHI FINAL AXA B
    Q417=0      ;UNGHI DE INCID. AXA
                B
    Q418=2      ;PUNCTE DE MĂS. AXA
                B
    Q419=+90    ;UNGHI DE PORNIRE
                AXA C
    Q420=+270   ;UNGHI FINAL AXA C
    Q421=0      ;UNGHI DE INCID AXA C
    Q422=3      ;PUNCTE DE MĂS. AXA
                C
    Q423=4      ;NR. PUNCTE PALPARE
    Q431=3      ;PRESETARE
    Q432=0      ;JOC, INTERVAL UNGHI
```

19.5 PRESETAREA COMPENSĂRII (Ciclul 452, DIN/ISO: G452, opţiune)

- Măsuraţi deriva axelor la intervale regulate.
- Introduceţi palpatorul
- Activaţi presetarea în sfera de calibrare.
- Utilizaţi Ciclul 452 pentru a măsura cinematica.
- Presetarea şi poziţia sferei de calibrare nu trebuie să fie schimbate în timpul întregului proces

Această procedură poate fi executată şi pe maşinile fără axe rotative.

Compensarea mişcării de derivă

```
4 TOOL CALL "TCH PROBE" Z
4 TCH PROBE 452 COMPENSARE PRESETARE
    Q407=12.5 ;RAZĂ SFERĂ
    Q320=0    ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q408=0    ;ÎNĂLŢIME DE RETRAGERE
    Q253=99999;F PREPOZIŢIONARE
    Q380=+45  ;UNGHI DE REFERINŢĂ
    Q411=-90  ;UNGHI DE PORNIRE AXA A
    Q412=+90  ;UNGHI FINAL AXA A
    Q413=45   ;UNGHI DE INCID. AXA A
    Q414=4    ;PUNCTE DE MĂS. AXA A
    Q415=-90  ;UNGHI DE PORNIRE AXA B
    Q416=+90  ;UNGHI FINAL AXA B
    Q417=0    ;UNGHI DE INCID. AXA B
    Q418=2    ;PUNCTE DE MĂS. AXA B
    Q419=+90  ;UNGHI DE PORNIRE AXA C
    Q420=+270;UNGHI FINAL AXA C
    Q421=0    ;UNGHI DE INCID. AXA C
    Q422=3    ;PUNCTE DE MĂS. AXA C
    Q423=3    ;NR. PUNCTE PALPARE
    Q432=0    ;JOC, INTERVAL UNGHI
```

Funcţia de jurnalizare

După rularea Ciclului 452, TNC creează un jurnal de măsurare **(TCHPR452.TXT)** care conţine următoarele informaţii:

- Data şi ora când a fost creat jurnalul
- Partea programului NC de unde a fost rulat ciclul
- Numărul cinematicii active
- Raza introdusă a sferei de calibrare
- Pentru fiecare axă rotativă măsurată:
  - Unghiul de pornire
  - Unghiul final
  - Unghiul de incidenţă
  - Numărul de puncte de măsurare
  - Dispersia (abaterea standard)
  - Eroarea maximă
  - Eroarea angulară
  - Jocul mediu
  - Eroarea medie de poziţionare
  - Raza cercului de măsurare
  - Valorile de compensare pe toate axele (decalare presetată)
  - Incertitudinea de măsurare a axelor rotative

Note pe marginea datelor din jurnal

(consultaţi "Funcţia de jurnalizare", Pagină 579)

20

Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a sculei

20.1 Noţiuni fundamentale

Prezentare generală

Când rulaţi ciclurile palpatorului, Ciclul 8 IMAGINE ÎN OGLINDĂ, Ciclul 11 SCALARE şi Ciclul 26 SCALARE SPECIFICĂ AXEI nu trebuie să fie active.

HEIDENHAIN oferă garanţie pentru funcţionarea ciclurilor de palpare numai dacă sunt folosite palpatoare HEIDENHAIN.

TNC şi maşina-unealtă trebuie setate de producătorul maşinii-unelte în vederea utilizării palpatorului TT.

Este posibil ca unele cicluri şi funcţii să nu fie prezente pe maşina dvs. Consultaţi manualul maşinii.

Ciclurile palpatorului sunt disponibile numai cu opţiunea de software Funcţii palpator (număr opţiune 17). Dacă utilizaţi un palpator HEIDENHAIN, această opţiune este disponibilă automat.

Împreună cu ciclurile de măsurare a sculei ale TNC, palpatorul pentru sculă vă permite să măsuraţi sculele automat. Valorile de compensaţie pentru lungimea şi raza sculei pot fi stocate în fişierul central al sculei TOOL.T şi sunt luate în considerare la sfârşitul ciclului de palpare. Sunt disponibile următoarele tipuri de măsurători de sculă:

- Măsurarea sculei când scula este stabilă
- Măsurarea sculei când scula se roteşte
- Măsurarea dinţilor individuali

Puteţi programa ciclurile pentru măsurarea sculei în modul de operare **Programare**, folosind tasta **PALPATOR**. Sunt disponibile următoarele cicluri:

Ciclu	Format nou	Format vechi	Pagina
Calibrarea TT, Ciclurile 30 şi 480	480 CAL.	30 CAL.	598
Calibrarea TT 449 fără fir, Ciclul 484	484		599
Măsurarea lungimii sculei, Ciclurile 31 şi 481	481	31	600
Măsurarea razei sculei, Ciclurile 32 şi 482	482	32	602
Măsurarea lungimii şi razei sculei, Ciclurile 33 şi 483	483	33	604

Ciclurile de măsurare pot fi utilizate numai când fişierul central al sculei TOOL.T este activ.

Înainte de a lucra cu ciclurile de măsurare, trebuie să introduceţi, mai întâi, toate datele necesare în fişierul central al sculei şi să apelaţi scula de măsurat cu **TOOL CALL**.

Diferenţe între ciclurile de la 31 la 33 şi ciclurile de la 481 la 483

Trăsăturile şi secvenţele de operare sunt absolut identice. Există doar două diferenţe între ciclurile de la 31 la 33 şi ciclurile de la 481 la 483:

- Ciclurile de la 481 la 483 sunt disponibile şi în dispozitive de control pentru programarea ISO în G481 până la G483.
- În loc de un parametru selectabil pentru starea măsurătorii, noile cicluri utilizează parametrul fix **Q199**.

Setarea parametrilor maşinii

Înaintea începerii lucrului cu ciclurile de măsurare, verificaţi toţi parametrii maşinii definiţi în **ProbeSettings** > **CfgToolMeasurement** şi **CfgTTRoundStylus**.

TNC utilizează viteza de avans pentru palpare definită în **probingFeed**, când măsoară o sculă în repaus.

Când măsoară o sculă ce se roteşte, TNC calculează automat viteza broşei şi viteza de avans pentru palpare.

Viteza broşei este calculată astfel:

n = **maxPeriphSpeedMeas** / (r • 0.0063) unde

n:	Viteza broşei [rpm]
maxPeriphSpeedMeas:	Viteza de tăiere maximă admisă în m/min
r:	Raza activă a sculei în mm

Viteza de avans pentru palpare se calculează din:
v = toleranţa de măsurare • n cu

v:	Viteza de avans pentru palpare în mm/min
Toleranţa de măsurare	Toleranţa de măsurare [mm], în funcţie de **maxPeriphSpeedMeas**
n:	Viteza axului [rpm]

probingFeedCalc determină calcularea vitezei de avans pentru palpare:

probingFeedCalc = ConstantTolerance:

Toleranţa de măsurare rămâne constantă, indiferent de raza sculei. Cu toate acestea, cu scule de dimensiuni foarte mari, viteza de avans pentru palpare este redusă la zero. Cu cât setaţi la valori mai mici viteza de rotaţie maximă admisă (**maxPeriphSpeedMeas**) şi toleranţa admisă (**measureTolerance1**), cu atât mai repede veţi avea acest efect.

probingFeedCalc = VariableTolerance:

Toleranţa de măsurare este reglată în funcţie de mărimea razei sculei. Acest lucru asigură o viteză de avans suficientă pentru palpare, chiar şi cu raze de sculă mari. TNC reglează toleranţa de măsurare în funcţie de următorul tabel:

Rază sculă	Toleranţă de măsurare
Până la 30 mm	**measureTolerance1**
de la 30 la 60 mm	2 • **measureTolerance1**
de la 60 la 90 mm	3 • **measureTolerance1**
de la 90 la 120 mm	4 • **measureTolerance1**

probingFeedCalc = ConstantFeed:

Viteza de avans pentru palpare rămâne constantă, însă eroarea de măsurare creşte odată cu raza sculei:

Toleranţa de măsurare = r • **measureTolerance1**/ 5 mm, unde

r:	Raza activă a sculei, în mm
measureTolerance1:	Eroare de măsurare maximă admisă

Valori introduse în tabelul de scule TOOL.T

Abr.	Intrări	Dialog
CUT	Număr de dinţi (maxim 20 de dinţi)	**Număr dinţi?**
LTOL	Deviaţia admisă a lungimii 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 a razei R a sculei pentru detecţia uzurii. Dacă valoarea introdusă este depăşită, TNC blochează scula (stare **L**). Interval de introducere: de la 0 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 la 0,9999 mm	**Toleranţă uzură: Rază 2?**
DIRECT.	Direcţie de tăiere a sculei pentru măsurarea sculei în timpul rotaţiei	**Direcţie de tăiere (M3 = -)?**
R_OFFS	Măsurarea lungimii sculei: Decalaj sculă între centrul tijei şi centrul sculei. Setare prestabilită: Nici o valoare introdusă (offset = rază sculă)	**Decalaj sculă: rază?**
L_OFFS	Măsurare rază sculă: Decalaj sculă în plus faţă de **offsetToolAxis** între suprafaţa superioară a tijei şi suprafaţa inferioară a sculei. Presetare:0	**Decalaj sculă: lungime?**
LBREAK	Deviaţia admisă a lungimii L a sculei pentru detecţia avariilor. Dacă valoarea introdusă este depăşită, TNC blochează scula (stare **L**). Interval de introducere: de la 0 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 la 0,9999 mm	**Toleranţă uzură: rază?**

Exemple de intrări pentru tipuri de sculă obişnuite

Tip sculă	AŞCHIERE	TT:R_OFFS	TT:L_OFFS
Găurire	– (nicio funcţie)	0 (nu este necesar niciun decalaj deoarece vârful sculei trebuie măsurat)	
Freză deget cu diametru de < 19 mm	4 (4 dinţi)	0 (nu este necesar niciun decalaj, deoarece diametrul sculei este mai mic decât diametrul plăcii de contact a TT)	0 (niciun decalaj suplimentar necesar în timpul măsurării razei. Este utilizat decalajul de la **offsetToolAxis**)
Freză deget cu diametru de > 19 mm	4 (4 dinţi)	0 (nu este necesar niciun decalaj, deoarece diametrul sculei este mai mare decât diametrul plăcii de contact a TT)	0 (niciun decalaj suplimentar necesar în timpul măsurării razei. Este utilizat decalajul de la **offsetToolAxis**)
Freză rază cu diametru de 10 mm, de exemplu	4 (4 dinţi)	0 (nu este necesar niciun decalaj deoarece polul sudic al bilei trebuie măsurat)	5 (întotdeauna definiţi raza sculei ca decalaj, astfel încât diametrul să nu fie măsurat în rază)

20.2 Calibrarea TT (Ciclul 30 sau 480, DIN/ ISO: G480 Funcţiile palpatorului, opţiunea de software 17)

Rularea ciclului

TT este calibrată cu ciclul de măsurare TCH PROBE 30 sau TCH PROBE 480 (consultaţi "Diferenţe între ciclurile de la 31 la 33 şi ciclurile de la 481 la 483", Pagină 593). Procesul de calibrare este automat. TNC măsoară automat şi abaterile de aliniere ale centrului sculei de calibrare, prin rotirea broşei cu 180°, după prima jumătate a ciclului de calibrare.

Scula de calibrare trebuie să fie o piesă perfect cilindrică, de exemplu un ştift cilindric. Valorile de calibrare rezultate sunt stocate în memoria TNC şi sunt luate în considerare în timpul măsurărilor ulterioare ale sculei.

Luaţi în considerare la programare:

Funcţionarea ciclului de calibrare depinde de parametrul **CfgToolMeasurement** al maşinii. Consultaţi manualul maşinii-unelte.

Înainte de a calibra palpatorul, trebuie să introduceţi lungimea şi raza exactă a sculei de calibrare în tabelul de scule TOOL.T.

Poziţia TT în spaţiul de lucru al maşinii trebuie definită setând Parametrii maşinii **centerPos** > de la **[0]** la **[2]**.

Dacă schimbaţi setările unuia din parametrii maşinii **centerPos** > de la **[0]** la **[2]**, trebuie să recalibraţi.

Parametrii ciclului

- **Înălţimea de degajare:** Introduceţi poziţia din axa broşei la care nu există niciun pericol de coliziune cu piesa de prelucrat sau cu elementele de fixare. Înălţimea de degajare face referinţă la originea activă a piesei de prelucrat. Dacă introduceţi o înălţime de degajare atât de mică încât vârful sculei să se afle sub nivelul contactului de palpare, TNC poziţionează scula automat deasupra nivelului contactului de palpare (zonă de siguranţă din **safetyDistStylus**). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

Blocuri NC în format vechi

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 30.0 CALIBRARE TT
8 TCH PROBE 30.1 ÎNĂLŢIME: +90
```

Blocuri NC în format nou

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 480 CALIBRARE TT
Q260=+100;ÎNĂLŢIME DE DEGAJARE
```

20.3 Calibrarea TT 449 fără fir (Ciclul 484, DIN/ISO: G484 Funcţiile palpatorului, opţiunea de software 17)

Noţiuni fundamentale

Cu Ciclul 484, calibraţi palpatorul sculei TT 449 cu infraroşu fără fir. Procesul de calibrare nu este complet automat, deoarece poziţia palpatorului sculei pe masă nu este definită.

Rularea ciclului

- Inseraţi scula de calibrare
- Definiţi şi lansaţi ciclul de calibrare
- Poziţionaţi manual scula de calibrare deasupra centrului palpatorului şi urmaţi instrucţiunile din fereastra contextuală. Asiguraţi-vă că scula de calibrare este situată deasupra suprafeţei de măsurare a contactului palpatorului

Procesul de calibrare este semiautomat. TNC măsoară şi abaterile de aliniere ale centrului sculei de calibrare, prin rotirea broşei cu 180°, după prima jumătate a ciclului de calibrare.

Scula de calibrare trebuie să fie o piesă perfect cilindrică, de exemplu un ştift cilindric. Valorile de calibrare rezultate sunt stocate în memoria TNC şi sunt luate în considerare în timpul măsurărilor ulterioare ale sculei.

Scula de calibrare trebuie să aibă un diametru mai mare de 15 mm şi să iasă în afară aproximativ 50 mm din mandrină. Această configuraţie cauzează o deformare de 0,1 µm per 1 N de forţă de palpare.

Luaţi în considerare la programare:

Funcţionarea ciclului de calibrare depinde de parametrul **CfgToolMeasurement**. Consultaţi manualul maşinii.

Înainte de a calibra palpatorul, trebuie să introduceţi lungimea şi raza exactă ale sculei de calibrare în tabelul de scule TOOL.T.

TT trebuie recalibrat dacă îi schimbaţi poziţia pe masă.

Parametrii ciclului

Ciclul 484 nu are parametri de ciclu.

20.4 Măsurarea lungimii sculei (Ciclul 31 sau 481, DIN/ISO: G481 Funcţiile palpatorului, opţiunea de software 17)

Rularea ciclului

Pentru a măsura raza sculei, programaţi ciclul de măsurare TCH PROBE 31 sau TCH PROBE 480 (consultaţi "Diferenţe între ciclurile de la 31 la 33 şi ciclurile de la 481 la 483"). Cu ajutorul parametrilor introduşi, puteţi măsura lungimea unei scule în trei moduri:

- Dacă diametrul sculei este mai mare decât diametrul suprafeţei de măsurare a TT, puteţi măsura scula în timp ce se roteşte.
- Dacă diametrul sculei este mai mic decât diametrul suprafeţei de măsurare a TT, sau dacă măsuraţi lungimea de măsurare a unui burghiu sau a unei freze sferice, puteţi măsura scula când este fixă.
- Dacă diametrul sculei este mai mare decât diametrul suprafeţei de măsurare a TT, puteţi măsura individual dinţii sculei, atunci când este fixă.

Ciclu pentru măsurarea unei scule în timpul rotaţiei

Controlul determină cel mai lung dinte al unei scule ce se roteşte poziţionând scula care trebuie măsurată la un decalaj în centrul palpatorului şi apoi deplasând-o către suprafaţa de măsurare a TT până când face contact cu suprafaţa. Decalajul este programat în tabelul de scule la Decalaj sculă: Rază (**TT: R_OFFS**).

Ciclu pentru măsurarea unei scule în poziţie fixă (de ex. pentru burghie)

TNC poziţionează scula care trebuie măsurată peste centrul suprafeţei de măsurare. apoi deplasează scula care nu se roteşte spre suprafaţa de măsurat a TT până când o atinge. Pentru a activa această funcţie, introduceţi zero pentru Decalaj sculă: Rază (**TT: R_OFFS**) în tabelul de scule.

Ciclu pentru măsurarea dinţilor individuali

TNC prepoziţionează scula care trebuie măsurată într-o parte a capului palpatorului. Distanţa de la vârful sculei la marginea de sus a capului palpatorului este definită în **offsetToolAxis**. Puteţi introduce un decalaj suplimentar, cu Decalaj sculă: Lungime (**TT: L_OFFS**) în tabelul de scule. TNC palpează scula radial în timpul rotaţiei, pentru a determina unghiul de pornire pentru măsurarea dinţilor individuali. Apoi măsoară lungimea fiecărui dinte, schimbând unghiul corespunzător al orientării broşei. Pentru a activa această funcţie, programaţi TCH PROBE 31 = 1 pentru MĂSURARE FREZĂ.

Luaţi în considerare la programare:

Înainte de a măsura o sculă pentru prima dată, introduceţi următoarele date despre sculă în tabelul de scule TOOL.T: raza aproximativă, lungimea aproximativă, numărul de dinţi şi direcţia de tăiere.

Puteţi efectua o măsurare individuală a dinţilor pentru sculele cu **până la 20 de dinţi**.

Parametrii ciclului

- **Măsurare sculă=0 / Verificare sculă=1:** Selectaţi dacă scula va fi măsurată pentru prima dată sau dacă o sculă care a fost deja măsurată trebuie inspectată. Dacă scula este utilizată pentru prima dată, TNC suprascrie lungimea L a sculei în fişierul central al sculei TOOL.T cu valoarea delta DL = 0. Dacă doriţi să inspectaţi o sculă, TNC compară lungimea măsurată cu lungimea L a sculei care este memorată în TOOL.T. Apoi TNC calculează deviaţia pozitivă sau negativă din valoarea memorată şi o introduce în TOOL.T ca valoarea delta DL. Deviaţia poate fi utilizată şi pentru parametrul Q Q115. Dacă valoarea delta este mai mare decât toleranţa lungimii sculei admisă pentru detecţia uzurii sau a avariilor, TNC va bloca scula (stare L în TOOL.T).
- **Numărul parametrului pentru rezultat ?**: Numărul parametrului în care TNC salvează starea rezultatului măsurării:
  0.0: Scula se află în limita de toleranţă
  1.0: Scula este uzată (**LTOL** depăşit)
  2.0: Scula este defectă (**LBREAK** depăşit).
  Dacă nu doriţi să utilizaţi rezultatul măsurătorii în program, răspundeţi dialogului prompt cu **NO ENT**.
- **Înălţimea de degajare:** Introduceţi poziţia din axa broşei la care nu există niciun pericol de coliziune cu piesa de prelucrat sau cu elementele de fixare. Înălţimea de degajare se raportează la originea activă a piesei de prelucrat. Dacă introduceţi o înălţime de degajare atât de mică încât vârful sculei să se afle sub nivelul contactului de palpare, TNC poziţionează scula automat deasupra nivelului contactului de palpare (zonă de siguranţă din **safetyDistStylus**). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Măsurare freză? 0=Nu / 1=Da:** Alegeţi dacă dispozitivul de control va măsura dinţii individuali (maxim 20 de dinţi)

Măsurarea unei scule ce se roteşte pentru prima dată; format vechi

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 LUNGIME SCULĂ
8 TCH PROBE 31.1 VERIFICARE: 0
9 TCH PROBE 31.2 ÎNĂLŢIME: +120
10 TCH PROBE 31.3 PALPARE DINŢI: 0
```

Inspectarea unei scule şi măsurarea dinţilor individuali şi salvarea stării în Q5; format vechi

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 LUNGIME SCULĂ
8 TCH PROBE 31.1 VERIFICARE: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 ÎNĂLŢIME: +120
10 TCH PROBE 31.3 PALPARE DINŢI: 1
```

Blocuri NC în format nou

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 LUNGIME SCULĂ
    Q340=1      ;VERIFICARE
    Q260=+100;ÎNĂLŢIME DE
              DEGAJARE
    Q341=1      ;PALPARE DINŢI
```

20.5 Măsurarea razei sculei (Ciclul 32 sau 482, DIN/ISO: G482 Funcţiile palpatorului, opţiunea de software 17)

Rularea ciclului

Pentru a măsura raza sculei, programaţi ciclul de măsurare TCH PROBE 32 sau TCH PROBE 482 (consultaţi "Diferenţe între ciclurile de la 31 la 33 şi ciclurile de la 481 la 483", Pagină 593). Selectaţi, prin intermediul parametrilor introduşi, prin care din cele două metode va fi măsurată raza unei scule:

- Măsurând scula în timp ce se roteşte
- Măsurând scula în timp ce se roteşte şi măsurând ulterior şi dinţii individuali.

TNC prepoziţionează scula care trebuie măsurată într-o parte a capului palpatorului. Distanţa de la vârful sculei de frezat la marginea de sus a capului palpatorului este definită în **offsetToolAxis**. TNC palpează scula radial în timp ce se roteşte. Dacă aţi programat o măsurare ulterioară a dinţilor individuali, dispozitivul de control măsoară raza fiecărui dinte cu ajutorul opririlor orientate ale broşei.

Luaţi în considerare la programare:

Înainte de a măsura o sculă pentru prima dată, introduceţi următoarele date despre sculă în tabelul de scule TOOL.T: raza aproximativă, lungimea aproximativă, numărul de dinţi şi direcţia de tăiere.

Sculele cilindrice cu suprafeţe de diamant pot fi măsurate cu broşa staţionară. În acest scop, definiţi în tabelul de scule numărul dinţilor **CUT** la valoarea 0 şi reglaţi parametrul **CfgToolMeasurement** al maşinii. Consultaţi manualul maşinii.

Parametrii ciclului

- **Măsurare sculă=0 / Verificare sculă=1:** Selectaţi dacă scula va fi măsurată pentru prima dată sau dacă o sculă care a fost deja măsurată trebuie inspectată. Dacă scula este utilizată pentru prima dată, TNC suprascrie raza R a sculei în fişierul central al sculei TOOL.T cu valoarea delta DR = 0. Dacă doriţi să inspectaţi o sculă, TNC compară raza măsurată cu raza R a sculei care este memorată în TOOL.T. Apoi TNC calculează deviaţia pozitivă sau negativă din valoarea memorată şi o introduce în TOOL.T ca valoarea delta DR. Deviaţia poate fi utilizată şi pentru parametrul Q Q116. Dacă valoarea delta este mai mare decât toleranţa razei sculei admisă pentru detecţia uzurii sau a avariilor, TNC va bloca scula (stare L în TOOL.T).
- **Numărul parametrului pentru rezultat ?**: Numărul parametrului în care TNC salvează starea rezultatului măsurării:
  0.0: Scula se află în limita de toleranţă
  1.0: Scula este uzată (**RTOL** depăşit)
  2.0: Scula este defectă (**RBREAK** depăşit).
  Dacă nu doriţi să utilizaţi rezultatul măsurătorii în program, răspundeţi dialogului prompt cu **NO ENT**.
- **Înălţime de degajare**: Introduceţi poziţia din axa broşei la care nu există niciun pericol de coliziune cu piesa de prelucrat sau cu elementele de fixare. Înălţimea de degajare se raportează la originea activă a piesei de prelucrat. Dacă introduceţi o înălţime de degajare atât de mică încât vârful sculei să se afle sub nivelul contactului de palpare, TNC poziţionează scula automat deasupra nivelului contactului de palpare (zonă de siguranţă din **safetyDistStylus**). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Măsurare freză? 0=Nu / 1=Da**: Alegeţi dacă controlul va măsura şi dinţii individuali (maxim 20 de dinţi)

Măsurarea unei scule ce se roteşte pentru prima dată; format vechi

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 RAZĂ SCULĂ
8 TCH PROBE 32.1 VERIFICARE: 0
9 TCH PROBE 32.2 ÎNĂLŢIME: +120
10 TCH PROBE 32.3 PALPARE DINŢI: 0
```

Inspectarea unei scule şi măsurarea dinţilor individuali şi salvarea stării în Q5; format vechi

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 RAZĂ SCULĂ
8 TCH PROBE 32.1 VERIFICARE: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 ÎNĂLŢIME: +120
10 TCH PROBE 32.3 PALPARE DINŢI: 1
```

Blocuri NC în format nou

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 RAZĂ SCULĂ
    Q340=1      ;VERIFICARE
    Q260=+100;ÎNĂLŢIME DE
              DEGAJARE
    Q341=1      ;PALPARE DINŢI
```

20.6 Măsurarea lungimii şi razei sculei (Ciclul 33 sau 483, DIN/ISO: G483 Funcţiile palpatorului, opţiunea de software 17)

Rularea ciclului

Pentru a măsura atât lungimea, cât şi raza sculei, programaţi ciclul de măsurare TCH PROBE 33 sau TCH PROBE 483 (consultaţi "Diferenţe între ciclurile de la 31 la 33 şi ciclurile de la 481 la 483", Pagină 593). Acest ciclu este potrivit în special pentru prima măsurare a sculelor, deoarece economiseşte timp în comparaţie cu măsurătorile individuale ale lungimii şi razei. Prin parametrii introduşi puteţi selecta tipul de măsurătoare dorit:

- Măsurând scula în timp ce se roteşte
- Măsurând scula în timp ce se roteşte şi măsurând ulterior şi dinţii individuali.

TNC măsoară scula într-o secvenţă de program fixă. Mai întâi măsoară raza sculei, apoi lungimea. Secvenţa de măsurare este aceeaşi ca şi pentru ciclurile 31 şi 32.

Luaţi în considerare la programare:

Înainte de a măsura o sculă pentru prima dată, introduceţi următoarele date despre sculă în tabelul de scule TOOL.T: raza aproximativă, lungimea aproximativă, numărul de dinţi şi direcţia de tăiere.

Sculele cilindrice cu suprafeţe diamantate pot fi măsurate cu broşa staţionară. În acest scop, definiţi în tabelul de scule numărul dinţilor **CUT** la valoarea 0 şi reglaţi parametrul **CfgToolMeasurement** al maşinii. Consultaţi manualul maşinii.

Parametrii ciclului

- **Măsurare sculă=0 / Verificare sculă=1:** Selectaţi dacă scula va fi măsurată pentru prima dată sau dacă o sculă care a fost deja măsurată trebuie inspectată. Dacă scula este măsurată pentru prima dată, TNC suprascrie raza R şi lungimea L a sculei în fişierul central al sculei TOOL.T cu valorile delta DR = 0 şi DL = 0. Dacă doriţi să inspectaţi o sculă, TNC compară datele măsurate cu datele sculei memorate în TOOL.T. TNC calculează deviaţiile şi le introduce ca valori delta pozitive sau negative DR şi DT în TOOL.T. Deviaţiile sunt disponibile şi în parametrii Q Q115 şi Q116. Dacă valoarea delta este mai mare decât toleranţele sculei admise pentru detecţia uzurii sau a avariilor, TNC va bloca scula (stare L în TOOL.T).
- **Numărul parametrului pentru rezultat ?**: Numărul parametrului în care TNC salvează starea rezultatului măsurării:
  0.0: Scula se află în limita de toleranţă
  1.0: Scula este uzată (**LTOL** şi/sau **RTOL** depăşit)
  2.0: Scula este defectă (**LBREAK** şi/sau **RBREAK** depăşit).
  Dacă nu doriţi să utilizaţi rezultatul măsurătorii în program, răspundeţi dialogului prompt cu **NO ENT**.
- **Înălţime de degajare**: Introduceţi poziţia din axa broşei la care nu există niciun pericol de coliziune cu piesa de prelucrat sau cu elementele de fixare. Înălţimea de degajare se raportează la originea activă a piesei de prelucrat. Dacă introduceţi o înălţime de degajare atât de mică încât vârful sculei să se afle sub nivelul contactului de palpare, TNC poziţionează scula automat deasupra nivelului contactului de palpare (zonă de siguranţă din **safetyDistStylus**). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Măsurare freză? 0=Nu / 1=Da**: Alegeţi dacă controlul va măsura şi dinţii individuali (maxim 20 de dinţi)

Măsurarea unei scule ce se roteşte pentru prima dată; format vechi

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MĂSURARE SCULĂ
8 TCH PROBE 33.1 VERIFICARE: 0
9 TCH PROBE 33.2 ÎNĂLŢIME: +120
10 TCH PROBE 33.3 PALPARE DINŢI: 0
```

Inspectarea unei scule şi măsurarea dinţilor individuali şi salvarea stării în Q5; format vechi

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MĂSURARE SCULĂ
8 TCH PROBE 33.1 VERIFICARE: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 ÎNĂLŢIME: +120
10 TCH PROBE 33.3 PALPARE DINŢI: 1
```

Blocuri NC în format nou

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MĂSURARE SCULĂ
    Q340=1      ;VERIFICARE
    Q260=+100;ÎNĂLŢIME DE
              DEGAJARE
    Q341=1      ;PALPARE DINŢI
```

21

Tabele de cicluri

21.1 Prezentare generală

Cicluri fixe

Număr ciclu	Desemnare ciclu	DEF activ	CALL activ	Pagina
7	Decalare de origine	■		265
8	Imagine în oglindă	■		272
9	Temporizare	■		289
10	Rotaţie	■		274
11	Factor de scalare	■		276
12	Apelare program	■		290
13	Orientare broşă	■		292
14	Definire contur	■		184
19	Înclinarea planului de lucru	■		279
20	Date de contur SL II	■		189
21	Găurire automată SL II		■	191
22	Degroşare SL II		■	193
23	Finisare în profunzime SL II		■	196
24	Finisare laterală SL II		■	197
25	Urmă contur		■	199
26	Scalare specifică axei	■		277
27	Suprafaţă cilindru		■	215
28	Canal suprafaţă cilindrică		■	218
29	Bordură suprafaţă cilindru		■	221
32	Toleranţă	■		293
200	Găurire		■	75
201	Alezare orificii		■	77
202	Perforare		■	79
203	Găurire universală		■	82
204	Lamare pe spate		■	85
205	Ciocănire universală		■	89
206	Filetare cu tarod flotant, nouă		■	105
207	Filetare rigidă, nouă		■	108
208	Frezare orificii		■	93
209	Filetare cu fărâmiţare de aşchii		■	111
220	Model polar	■		173
221	Model cartezian	■		176
225	Gravare		■	296
230	Frezare multitrecere		■	243
231	Suprafaţă riglată		■	245

Număr ciclu	Desemnare ciclu	DEF activ	CALL activ	Pagina
232	Frezare frontală		■	249
233	Frezarea frontală (direcţie de prelucrare selectabilă, se analizează pereţii laterali)		■	254
240	Centrare		■	73
241	Găurire adâncă cu un tăiş		■	96
247	Setare de origine	■		271
251	Buzunar dreptunghiular (prelucrare completă)		■	141
252	Buzunar circular (prelucrare completă)		■	146
253	Frezare canal		■	150
254	Canal circular		■	154
256	Ştift dreptunghiular (prelucrare completă)		■	159
257	Ştift circular (prelucrare completă)		■	163
262	Frezare filet		■	117
263	Frezare filet/zencuire		■	121
264	Găurire/frezare filet		■	125
265	Găurire/frezare elicoidală filet		■	129
267	Frezare exterioară filet		■	133
275	Canal trohoidal		■	201

Cicluri de strunjire

Număr ciclu	Denumire ciclu	DEF activ	CALL activ	Pagină
800	Adaptare sistem coordonate de rotaţie	■		306
801	Resetare sistem coordonate de rotaţie	■		310
810	Contur strunjire, longitudinal		■	326
811	Guler strunjire, longitudinal		■	312
812	Guler strunjire, longitudinal extins		■	315
813	Strunjire, pătrundere longitudinală		■	319
814	Strunjire, pătrundere longitudinală extinsă		■	322
815	Contur strunjire – paralel		■	330
820	Contur strunjire, transversal		■	349
821	Suprafaţă guler strunjire		■	334
822	Suprafaţă guler strunjire, extinsă		■	337
823	Strunjire, pătrundere transversală		■	341
824	Strunjire, pătrundere transversală extinsă		■	345
830	Filet, contur – paralel		■	406
831	Filet, longitudinal		■	399
832	Filet, extins		■	402
860	Contur canelare, radial		■	385
861	Canelare, radială		■	378
862	Canelare, radială extinsă		■	381
870	Contur canelare, axial		■	395
871	Canelare, axială		■	389
872	Canelare, axială extinsă		■	391

Ciclurile palpatorului

Număr ciclu	Denumire ciclu	DEF activ	CALL activ	Pagină
0	Plan de referinţă	■		506
1	Origine polară	■		507
3	Măsurare	■		545
4	Măsurare în 3-D	■		547
30	Calibrare TT	■		598
31	Măsurare/Inspectare lungime sculă	■		600
32	Măsurare/inspectare rază sculă	■		602
33	Măsurare/Inspectare lungime şi rază sculă	■		604
400	Rotaţie de bază utilizând două puncte	■		426
401	Rotaţie de bază peste două găuri	■		429
402	Rotaţie de bază peste două ştifturi	■		432
403	Compensare abatere de aliniere cu axă rotativă	■		435
404	Setare rotaţie de bază	■		438
405	Compensare abatere de aliniere cu axă C	■		439
408	Punct de referinţă în centrul canalului (funcţie FCL 3)	■		451
409	Punct de referinţă în centrul muchiei (funcţie FCL 3)	■		455
410	Origine în interiorul dreptunghiului	■		458
411	Origine în exteriorul dreptunghiului	■		462
412	Origine în interiorul cercului (găurii)	■		466
413	Origine în exteriorul cercului (ştiftului)	■		471
414	Origine în exteriorul colţului	■		476
415	Origine în interiorul colţului	■		480
416	Origine din centrul cercului	■		484
417	Origine pe axa palpatorului	■		488
418	Origine la centru între patru găuri	■		490
419	Origine pe orice axă	■		493
420	Piesă de prelucrat—măsurare unghi	■		508
421	Piesă de prelucrat—măsurare gaură (centru şi diametru gaură)	■		511
422	Piesă de prelucrat—măsurare exterior cerc (centru şi diametru ştift circular)	■		514
423	Piesă de prelucrat—măsurare dreptunghi din interior	■		517
424	Piesa de prelucrat—măsurare dreptunghi din exterior	■		522
425	Piesă de prelucrat—măsurare lăţime interioară (canal)	■		525
426	Piesă de prelucrat—măsurare lăţime exterioară (muchie)	■		528
427	Piesă de lucru–măsurare pe oricare axă selectabilă	■		531
430	Piesă de prelucrat—măsurare cerc gaură de şurub	■		534
431	Piesă de prelucrat—măsurare plan	■		534

Tabele de cicluri

21.1 Prezentare generală

Număr ciclu	Denumire ciclu	DEF activ	CALL activ	Pagină
450	KinematicsOpt: Salvare cinematică (opţiune)	■		563
451	KinematicsOpt: Măsurare cinematică (opţiune)	■		566
452	KinematicsOpt: Presetare compensare	■		560
460	Calibrare palpator	■		551
461	Calibrare lungime palpator	■		553
462	Calibrare rază interioară palpator	■		554
463	Calibrare rază exterioară palpator	■		556
480	Calibrare TT	■		598
481	Măsurare/Inspectare lungime sculă	■		600
482	Măsurare/Inspectare rază sculă	■		602
483	Măsurare/Inspectare lungime şi rază sculă	■		604

Index

A

Actualizarea formei brute..... 304

Adaptarea sistemului de coordonate rotative..... 306
Alezarea..... 77
Apelarea programului..... 290
  Cu ciclul..... 290

B

Buzunarul circular
  Degroşare+finisare..... 146
Buzunarul rectangular
  Degroşare+finisare..... 141

C

Canal circular
  Degroşare+finisare..... 154
Centrarea..... 73
Cercul de găuri de şurub..... 173
Ciclu..... 52
  Apelare..... 54
  Definire..... 53
Cicluri de contur..... 182
Cicluri de găurire..... 72
Cicluri de strunjire..... 311
  Canelarea axială.... 366, 374, 389, 395
  Canelarea axială extinsă 369, 391
  Canelarea radială..... 353, 378
  Canelarea radială a conturului.... 361, 385
  Canelarea radială extinsă.... 356, 381
  Contur longitudinal..... 326
  Contur paralel..... 330
  Filet, paralel cu conturul..... 406
  Filet extins..... 402
  Filet longitudinal..... 399
  Guler, longitudinală..... 312
  guler, longitudinală extinsă..... 315
  Pătrundere transversală..... 341
  Pătrundere transversală extinsă.... 345
  Strunjire, pătrundere longitudinală 319
  Strunjire, pătrundere longitudinală extinsă..... 322
  Suprafaţa conturului..... 349
  Suprafaţa extinsă a gulerului.. 337
  Suprafaţa gulerului..... 334
Ciclurile de strunjire..... 300
Ciclurile palpatorului
  Pentru modul automat..... 416
Cicluri SL..... 182, 215
  Ciclul pentru contur..... 184
  Contururi suprapuse..... 185, 232
  Date contur..... 189
  Degroşarea..... 193
  Finisarea în profunzime..... 196
  Finisarea laterală..... 197
  Noţiuni fundamentale..... 182
  Noţiuni fundamentale..... 238
  Pregăurire..... 191
  Urma de contur..... 199
Cicluri SL cu formule de contur complexe..... 228
Cicluri SL cu formule de contur simple..... 238
Cicluri şi tabele de puncte..... 69
Clasificarea rezultatelor..... 503
Compensarea abaterii de aliniere a piesei de prelucrat..... 424
  Peste două găuri..... 429
  Peste două ştifturi circulare.... 432
  Prin axa rotativă..... 435, 439
  Prin măsurarea a două puncte pe o linie dreaptă..... 426
Compensarea sculei..... 504

D

Datele palpatorului..... 422
Decalarea de origine..... 265
  Cu tabele de origini..... 266
  În programul..... 265
Definirea modelului..... 60
Degroşare:Vezi Cicluri SL, Degroşarea..... 193

F

Filetare
  Cu fărâmiţarea aşchiilor..... 111
  Fără mandrină de găurit flotantă..... 111
Filetarea
  Cu mandrină de găurit flotantă..... 105
  Fără mandrină de găurit flotantă..... 108
Finisarea în profunzime..... 196
Finisarea laterală..... 197
Frezarea canalului
  Degroşare+finisare..... 150
Frezarea filetului/zencuirea..... 121
Frezarea filetului exterior..... 133
Frezarea filetului interior..... 117
Frezarea frontală..... 249
Frezarea orificiilor..... 93
FUNCTION TURNDATA..... 304
Funcţia de înclinare
  Procedură..... 284
Funcţia FCL..... 9

G

Găurire
  Poziţie de pornire adâncită..... 97
  Punct de pornire adâncit..... 92
Găurirea..... 75, 82, 89
Găurirea/frezarea elicoidală a filetului..... 129
Găurirea/frezarea filetului..... 125
Găurirea adâncă cu un tăiş..... 96
Găurirea prin ciocănire..... 89, 96
Găurirea universală..... 82, 89
Găurire prin ciocănire
  Poziţie de pornire adâncită..... 97
  Punct de pornire adâncit..... 92
Gravarea..... 296

I

Interval de încredere..... 419

Î

Înclinarea planului de lucru.... 279, 279
  Ciclul..... 279
Înregistrarea rezultatelor măsurătorilor..... 501

K

KinematicsOpt..... 560

L

Lamarea pe spate..... 85
Logică de poziţionare..... 420
Luarea în considerare a unei rotaţii de bază..... 414

M

Măsurarea automată a sculei... 596
Măsurarea buzunarului dreptunghiular..... 522
Măsurarea cercului de găuri de şurub..... 534
Măsurarea cinematici
  Metode de calibrare..... 587
Măsurarea cinematicii..... 560, 566
  Cuplarea de tip Hirth..... 569
  Funcţia de jurnalizare.... 564, 579, 589
  Jocul..... 573
  Măsurarea cinematicii.... 566, 580
  Măsurarea selecţiei de puncte..... 565, 570, 571
  Metode de calibrare..... 572, 585
  Precizia..... 571
  Premise..... 562
  Presetarea compensării..... 580
  Salvarea cinematicii..... 563
Măsurarea exteriorului găurii.... 514
Măsurarea găurii..... 511
Măsurarea interiorului găurii..... 511
Măsurarea lăţimii bordurii.... 528, 528, 528

Măsurarea lăţimii canalului.... 525, 525
Măsurarea piesei de prelucrat.. 500
Măsurarea sculei..... 592, 596
Calibrarea TT..... 598, 599
Lungimea sculei..... 600
Măsurarea lungimii şi razei sculei..... 604
Parametrii maşinii..... 594
Raza sculei..... 602
Măsurarea ştiftului dreptunghiular... 517
Măsurarea unei coordonate..... 531
Măsurarea unghiului..... 508
Măsurarea unghiului planului.... 537, 537
Măsurători multiple..... 419
Model de prelucrare..... 60
Modele de puncte..... 172
Prezentare generală..... 172
Modelele de puncte circulare... 173
Modelele de puncte liniare..... 176
Monitorizarea sculei..... 504
Monitorizarea toleranţei..... 503

N

Nivel de dezvoltare..... 9
Noţiuni fundamentale privind frezarea filetului..... 115

O

Oglindirea..... 272
Orientarea broşei..... 292

P

Palpatoare 3D..... 414
Palpatoarele 3-D..... 48
Parametrii maşinii pentru palpatorul 3D..... 417
Parametrii măsurătorilor..... 503
Perforarea..... 79
Poziţie de pornire adâncită cu găurire..... 97
Punct de pornire adâncit cu găurire..... 92

R

Resetarea sistemului de coordonate rotative..... 310
Rezultatele măsurătorilor în parametri Q..... 503
Rotaţie..... 274
Rotaţie de bază
Măsurare în timpul rulării programului..... 424

S

Scalarea..... 276
Scalarea specifică axei..... 277
Setarea automată a originii..... 446
Centrul bordurii..... 455
Centrul buzunarului circular (găurii)..... 466
Centrul buzunarului rectangular.... 458
Centrul canalului..... 451
Centrul cercului de găuri de şurub..... 484
Centrul ştiftului circular..... 471
Centrul ştiftului rectangular..... 462
În centrul a 4 găuri..... 490
În exteriorul colţului..... 476
În interiorul cercului..... 480
În orice axă..... 493
pe axa palpatorului..... 488
Setarea unei rotaţii de bază..... 438
Suprafaţa cilindrului
Prelucrarea bordurii..... 221
Prelucrarea canalului..... 218
Prelucrarea conturului..... 215
Suprafaţa riglată..... 245

Ş

Ştift circular..... 163
Ştiftul rectangular..... 159

T

Tabele de puncte..... 67
Tabelul palpatorului..... 421
Temporizarea..... 289
Transformarea coordonatelor... 264

U

Urma de contur..... 199

V

Viteză de avans pentru palpare 418

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

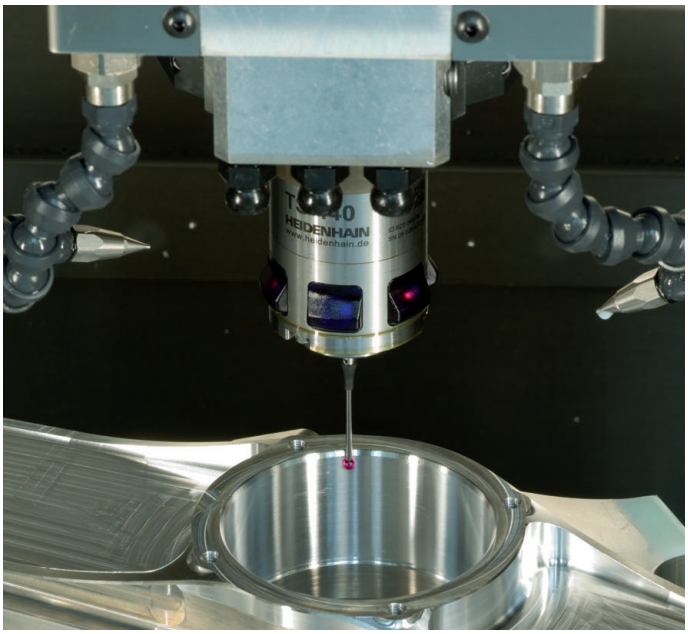
Sondele tactile de la HEIDENHAIN

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

892905-V1 · Ver01 · SW04 · 6/2015 · Printed in Germany · H