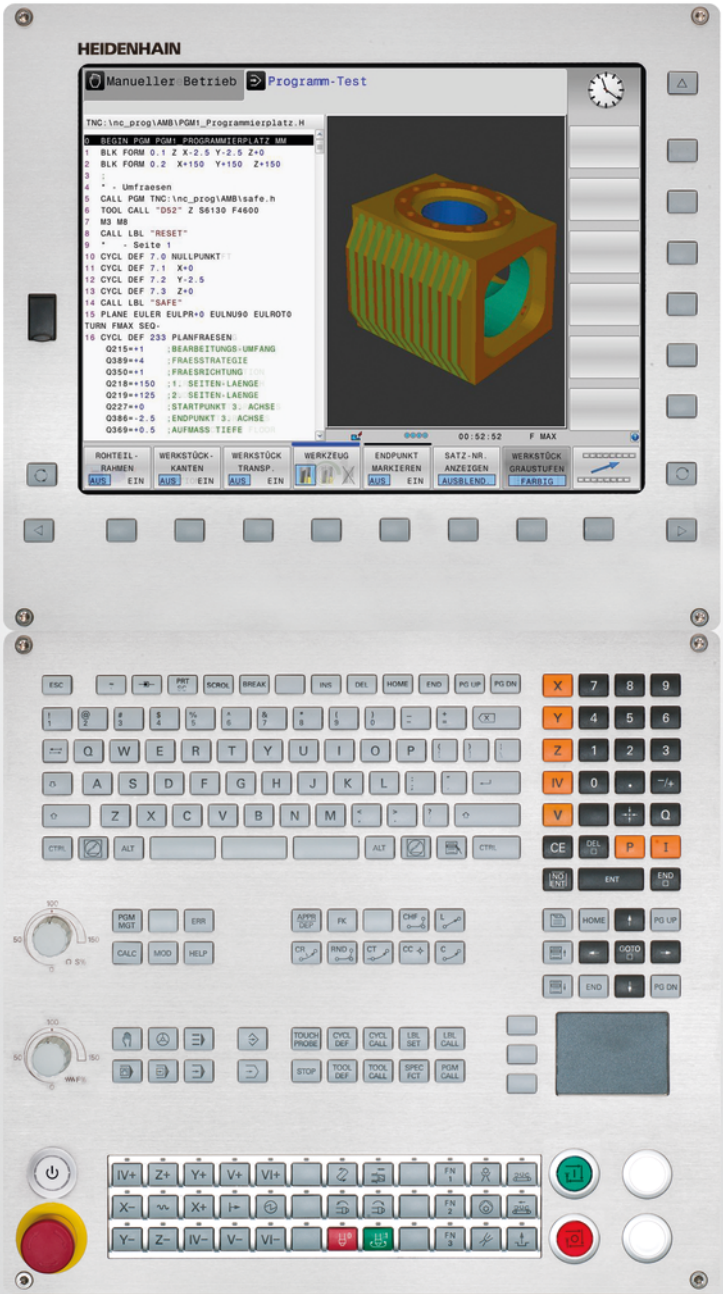
HEIDENHAIN



TNC 620

Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor

Software NC
817600-03
817601-03
817605-03

Română (ro)
12/2015

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 susţineţi prin a ne trimite solicitările 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 620	817600-03
TNC 620 E	817601-03
TNC 620 Staţia de programare	817605-03

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 pentru TNC 620. Contactaţi HEIDENHAIN dacă aveţi nevoie de o copie a acestui Manual al utilizatorului.

ID-ul manualului de utilizare pentru programarea conversaţională: 1096883-xx.

ID-ul manualului de utilizare pentru programarea DIN/ISO: 1096887-xx.

Opţiuni software

TNC 620 prezintă numeroase opţiuni software care pot fi activate de producătorul maşinii-unelte. Fiecare opţiune trebuie activată separat şi conţine următoarele funcţii:

Axă adiţională (opţiunea 0 şi opţiunea 1)	
Axă adiţională	Bucle adiţionale de control 1 şi 2
Set de funcţii avansate 1 (opţiunea 8)	
Grupul 1 de funcţii extinse	**Prelucrarea cu mese rotative** ■ Contururi cilindrice ca pentru două axe ■ Viteza de avans în lungime pe minut **Transformări coordonate:** Înclinarea planului de lucru **Interpolare:** Cerc în 3 axe cu plan de lucru înclinat (arc spaţial)
Set de funcţii avansate 2 (opţiunea 9)	
Grupul 2 de funcţii extinse	**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 = Tool Center Point Management – Administrarea centrului sculei) ■ Menţinerea sculei perpendiculară pe contur ■ Compensarea razei sculei perpendiculară pe direcţia de avans transversal şi pe direcţia sculei **Interpolare:** Liniară în 5 axe (supusă permisului de export)
Funcţiile palpatorului (opţiune 17)	
Funcţiile palpatorului	**Ciclurile palpatorului:** ■ Compensarea abaterii de aliniere a sculei în modul automat ■ Setarea originii în modul **Operare manuală** ■ Setarea originii în modul automat ■ Măsurarea automată a pieselor de prelucrat ■ Sculele pot fi măsurate automat
HEIDENHAIN DNC (număr opţiune 18)	
	Comunicarea cu aplicaţii PC externe prin componenta COM

Funcţii avansate de programare (opţiunea 19)

Funcţii extinse de programare	**Programarea conturului liber FK:** Programarea în formatul conversaţional HEIDENHAIN cu asistenţă grafică pentru desenele pieselor de prelucrat care nu sunt dimensionate pentru NC **Cicluri fixe:** ■ Găurire cu retragere, lărgire, alezare, zencuire, centrare (ciclurile 201 - 205, 208, 240, 241) ■ Frezarea filetelor interne şi externe (ciclurile 262-265, 267) ■ Finisarea buzunarelor şi a prizoanelor dreptunghiulare şi circulare (ciclurile 212-215, 251-257) ■ Verificarea suprafeţelor plane şi oblice (ciclurile 230-233) ■ Canale rectilinii şi canale circulare (ciclurile 210, 211, 253, 254) ■ Modele de puncte liniare şi circulare (ciclurile 220, 221) ■ Urmă contur, buzunar cu contur – de asemenea cu prelucrare paralelă cu conturul, fantă trohoidală (ciclurile 20-25, 275) ■ Gravare (ciclul 225) ■ Pot fi integrate cicluri OEM (cicluri speciale dezvoltate de producătorul maşinii-unelte)

Funcţii grafice avansate (opţiunea 20)

Funcţii grafice extinse	**Grafice de verificare program, grafice de rulare program** ■ Vizualizare în plan ■ Proiecţie în trei planuri ■ Vizualizare 3-D

Set de funcţii avansate 3 (opţiunea 21)

Grupul 3 de funcţii extinse	**Compensare sculă:** M120: Contur cu rază compensată anticipată până la 99 blocuri **Prelucrare 3-D:** M118: Suprapunere poziţionare roată de mână în timpul rulării programului

Gestionarea mesei mobile (opţiunea nr. 22)

Gestionarea mesei mobile	Prelucrarea pieselor în orice ordine

Pas de afişare (opţiunea 23)

Pas de afişare	**Rezoluţie intrare:** ■ Axe liniare de până la 0,01 µm ■ Axele rotative la 0,00001°

Convertor DXF (opţiunea 42)	
Convertor DXF	■ Format DXF acceptat: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Adoptarea contururilor şi modelelor de puncte ■ Specificare simplă şi convenabilă a punctelor de referinţă ■ Selectare caracteristici grafice ale secţiunilor de contur din programe conversaţionale
KinematicsOpt (opţiunea 48)	
Optimizarea cinematicii maşinii	■ Backup/restaurare cinematice active ■ Testare cinematice active ■ Optimizare cinematice active
Gestionarea extinsă a sculelor (opţiunea 93)	
Gestionarea extinsă a sculelor	Bazată pe limbajul Python
Gestionare desktop la distanţă (opţiunea 133)	
Operarea de la distanţă a computerelor externe	■ Windows pe un computer separat ■ Încorporat în interfaţa TNC
Compensare interferenţă – CTC (opţiunea 141)	
Compensarea cuplărilor axelor	■ Determinarea deviaţiei poziţiei cauzate dinamic prin accelerarea axei ■ Compensarea TCP (**T**ool **C**enter **P**oint – Centrul sculei)
Controlul adaptabil al poziţiei – PAC (opţiunea 142)	
Controlul adaptabil al poziţiei	■ 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
Controlul adaptabil al încărcării – LAC (opţiunea 143)	
Controlul adaptabil al încărcării	■ Determinarea automată a greutăţii şi a forţelor de frecare ale piesei de prelucrat ■ Schimbarea parametrilor de control în funcţie de masa efectivă a piesei de prelucrat
Controlul activ al vibraţiilor – ACC (opţiunea nr. 145)	
Controlul activ al vibraţiilor	Funcţie complet automată pentru controlul vibraţiilor în timpul prelucrării
Amortizare activă a vibraţiilor – ACC (opţiunea nr. 146)	
Amortizare activă a vibraţiilor	Amortizarea oscilaţiilor maşinii pentru îmbunătăţirea suprafeţei pieselor

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**

Parametrii opţionali

Pachetul complet de cicluri este dezvoltat în permanenţă de către HEIDENHAIN. Prin urmare, fiecare nouă versiune software poate include noi parametri Q pentru cicluri. Aceşti noi parametri Q sunt opţionali, iar unii dintre ei nu au fost disponibili în versiunile software anterioare. În cadrul unui ciclu, aceştia sunt întotdeauna incluşi la sfârşitul definiţiei ciclului. În secţiunea "Funcţiile noi şi modificate pentru cicluri ale software-ului 81760x-02", veţi găsi o prezentare generală a parametrilor Q opţionali care au fost adăugaţi în această versiune software. Puteţi defini parametrii Q opţionali sau îi puteţi şterge cu tasta NO ENT. Puteţi, de asemenea, utiliza valoarea implicită. Dacă ştergeţi accidental un parametru Q opţional sau dacă doriţi să extindeţi ciclurile din programele dvs. existente după o actualizare software, puteţi include parametri Q opţionali în cicluri atunci când este necesar. În acest scop, urmaţi paşii de mai jos:

Pentru a introduce parametri Q opţionali în programele existente:

- Apelaţi definiţia ciclului
- Apăsaţi tasta săgeată dreapta până la afişarea noilor parametri Q
- Aplicaţi valoarea implicită sau introduceţi o valoare
- Pentru a transfera noul parametru Q, ieşiţi din meniu apăsând încă o dată tasta-săgeată dreapta sau apăsând tasta END
- Dacă nu doriţi să aplicaţi noul parametru Q, apăsaţi tasta NO ENT

Compatibilitate

Majoritatea programelor de piese create pe sistemele de control al conturării HEIDENHAIN mai vechi (TNC 150 B şi variantele ulterioare) poate fi executată pe această nouă versiune software a TNC 620. Chiar dacă noi parametri opţionali ("Parametrii opţionali") au fost adăugaţi în ciclurile existente, puteţi continua executarea programelor în maniera normală. Puteţi realiza acest lucru prin utilizarea valorii implicite stocate. Pe de altă parte, dacă un program creat cu o versiune software nouă trebuie executat pe un sistem de control mai vechi, puteţi şterge parametrii Q opţionali respectivi din definiţia ciclului folosind tasta NO ENT. În acest mod, vă veţi putea asigura că programul va fi compatibil cu software-ul mai vechi. Dacă blocurile NC conţin elemente nevalide, TNC le va marca drept blocuri ERROR când este deschis fişierul.

Noile funcţii pentru cicluri ale software-ului 81760x-01

- 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)", pagina 294
- Ciclu de prelucrare nou 275 Frezare trohoidală consultaţi "CANALUL TROHOIDAL (Ciclul 275, DIN/ISO: G2275, opţiunea de software 19)", pagina 218
- Ciclu de prelucrare nou 233 Frezare frontală consultaţi "FREZAREA FRONTALĂ (Ciclul 233, DIN/ISO: G233, opţiunea de software 19)", pagina 171
- În Ciclul 205 Ciocănire universală puteţi acum să utilizaţi parametrul Q208 pentru a defini o viteză de avans pentru retragere consultaţi "Parametrii ciclului", pagina 89
- În ciclurile de frezare filet 26x a fost introdusă o viteză de avans de apropiere consultaţi "Parametrii ciclului", pagina 117
- Parametrul Q305 NUMĂR ÎN TABEL a fost adăugat la Ciclul 404 consultaţi "Parametrii ciclului", pagina 330
- La ciclurile de găurire 200, 203 şi 205, parametrul Q395 REFERINŢĂ ADÂNCIME a fost introdus pentru a se evalua T ANGLE consultaţi "Parametrii ciclului", pagina 89
- 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, opţiunea de software 19)", pagina 94
- A fost introdus ciclul de palpare 4 MĂSURARE ÎN 3-D consultaţi "MĂSURARE ÎN 3-D (Ciclul 4, opţiunea de software 17)", pagina 447

Funcţiile noi şi modificate pentru cicluri ale software-ului 81760x-02

- Ciclu nou de control adaptat la sarcină (Load Adaptive Control – LAC) pentru a adaptarea la sarcină a parametrilor sistemului de control (opţiunea software 143), consultaţi "EVALUAŢI SARCINA (ciclul 239, DIN/ISO: G239, opţiunea software 143)", pagina 303
- Ciclul 270: DATE URMĂ CONTUR a fost adăugat în pachetul de cicluri (opţiunea software 19), consultaţi "DATE URMĂ CONTUR (ciclul 270, DIN/ISO: G270, opţiunea software 19)", pagina 216
- Ciclul 39 SUPRAFAŢĂ CILINDRICĂ (opţiunea software 1) Contur a fost adăugat în pachetul de cicluri, consultaţi "SUPRAFAŢĂ CILINDRU (ciclul 39, DIN/ISO: G139, opţiunea software 1)", pagina 240
- Setul de caractere al ciclului fix 225 Gravare a fost extins cu caracterele CE, ß şi @ şi cu ora sistemului, consultaţi "GRAVAREA (Ciclul 225, DIN/ISO: G225)", pagina 294
- Ciclurile 252-254 (opţiunea software 19) au fost extinse cu parametrul opţional Q439, consultaţi "Parametrii ciclului", pagina 147
- Ciclul 22 (opţiunea software 19) a fost extins cu parametrii opţionali Q401 şi Q404, consultaţi "DEGROŞAREA (Ciclul 22, DIN/ISO: G122, opţiunea de software 19)", pagina 205
- Ciclul 484 (opţiunea software 17) a fost extins cu parametrul opţional Q536, consultaţi "Calibrarea TT 449 fără fir (Ciclul 484, DIN/ISO: G484, DIN/ISO: G484, opţiunea 17)", pagina 499

Funcţiile noi şi modificate pentru cicluri ale software-ului 81760x-03

- Ciclu nou 258 ŞTIFT POLIGON (opţiunea software 19)consultaţi "ŞTIFT CIRCULAR (ciclul 258, DIN/ISO: G258, opţiunea software 19)", pagina 166
- În ciclul 247: SETARE ORIGINE, punctul de origine poate fi selectat din tabelul de presetări, consultaţi "SETAREA ORIGINII (Ciclul 247, DIN/ISO: G247)", pagina 269
- În ciclurile 200 şi 203, comportamentul duratei de temporizare a fost reglată, consultaţi "GĂURIREA UNIVERSALĂ (Ciclul 203, DIN/ISO: G203, opţiunea de software 19)", pagina 80
- Ciclul 205 efectuează debavurarea pe suprafaţa coordonatelor, consultaţi "GĂURIREA UNIVERSALĂ (Ciclul 205, DIN/ISO: G205, opţiunea de software 19)", pagina 87
- În ciclurile SL, M110 compensează acum arcurile interioare dacă este activat în timpul prelucrării consultaţi "Cicluri SL", pagina 194

Funcţiile noi şi modificate pentru cicluri ale software-ului 81760x-03

Cuprins

1 Noţiuni fundamentale / Prezentări generale....45
2 Utilizarea ciclurilor fixe.... 49
3 Cicluri fixe: Găurirea.... 69
4 Cicluri fixe: Filetarea / Frezarea filetului.... 101
5 Cicluri fixe: Frezarea buzunarelor / frezarea ştifturilor / frezarea fantelor.... 137
6 Cicluri fixe: Definirea modelelor.... 183
7 Cicluri fixe: Buzunarul de contur....193
8 Cicluri fixe: Suprafaţa cilindrică.... 229
9 Cicluri fixe: Buzunarul conturului cu formula de contur.... 247
10 Cicluri: Transformări ale coordonatelor....261
11 Cicluri: Funcţii speciale.... 285
12 Utilizarea ciclurilor palpatorului....305
13 Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a abaterii de aliniere a piesei de prelucrat.....315
14 Ciclurile palpatorului: Setarea automată a originii.... 337
15 Ciclurile palpatorului: Inspecţia automată a piesei de prelucrat....395
16 Ciclurile palpatorului: Funcţii speciale....443
17 Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a cinematicii....459
18 Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a sculei....491
19 Tabele de cicluri....507

1 Noţiuni fundamentale / Prezentări generale....45

1.1 Introducere.... 46

1.2 Grupuri de cicluri disponibile.... 47

Prezentare generală a ciclurilor fixe.... 47

Prezentare generală a ciclurilor palpatorului....48

2 Utilizarea ciclurilor fixe ... 49

2.1 Lucrul cu ciclurile fixe ... 50

Ciclurile specifice maşinii (opţiunea de software 19) ... 50
Definirea unui ciclu utilizând tastele soft ... 51
Definirea unui ciclu utilizând funcţia GOTO ... 51
Apelarea unui ciclu ... 52

2.2 Valori prestabilite de program pentru cicluri ... 54

Prezentare generală ... 54
Introducerea definiţiilor globale ... 54
Folosirea informaţiilor din GLOBAL DEF ... 55
Date globale, valabile oriunde ... 56
Date globale pentru operaţiile de găurire ... 56
Date globale pentru operaţii de frezare cu cicluri buzunar 25x ... 56
Date globale pentru operaţiuni de frezare cu cicluri de contur ... 57
Date globale pentru comportamentul de poziţionare ... 57
Date globale pentru funcţiile de palpare ... 57

2.3 Funcţia de definire a modelului PATTERN DEF ... 58

Aplicaţie ... 58
Introducerea PATTERN DEF ... 59
Folosirea PATTERN DEF ... 59
Definirea poziţiilor individuale de prelucrare ... 60
Definirea unui singur rând ... 60
Definirea unui singur model ... 61
Definire cadre individuale ... 62
Definirea unui cerc complet ... 63
Definirea unui cerc de divizare ... 64

2.4 Tabele de puncte ... 65

Aplicaţie ... 65
Crearea unui tabel de puncte ... 65
Ascunderea punctelor individuale din procesul de prelucrare ... 66
Selectarea unui tabel de puncte în program ... 66
Apelarea unui ciclu în conexiune cu tabele de puncte ... 67

3 Cicluri fixe: Găurirea 69

3.1 Noţiuni fundamentale 70

Prezentare generală 70

3.2 CENTRAREA (Ciclul 240, DIN/ISO: G240, opţiunea de software 19) 71

Rularea ciclului 71
Luaţi în considerare la programare: 71
Parametrii ciclului 72

3.3 GĂURIREA (Ciclul 200) 73

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

3.4 ALEZAREA (Ciclul 201, DIN/ISO: G201, opţiunea de software 19) 75

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

3.5 PERFORAREA (Ciclul 202, DIN/ISO: G202, opţiunea de software 19) 77

Rularea ciclului 77
Luaţi în considerare la programare: 78
Parametrii ciclului 79

3.6 GĂURIREA UNIVERSALĂ (Ciclul 203, DIN/ISO: G203, opţiunea de software 19) 80

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

3.7 LAMAREA PE SPATE (Ciclul 204, DIN/ISO: G204, opţiunea de software 19) 83

Rularea ciclului 83
Luaţi în considerare la programare: 84
Parametrii ciclului 85

3.8 GĂURIREA UNIVERSALĂ (Ciclul 205, DIN/ISO: G205, opţiunea de software 19) 87

Rularea ciclului 87
Luaţi în considerare la programare: 88
Parametrii ciclului 89

3.9 FREZAREA ORIFICIILOR (Ciclul 208, opţiunea de software 19)..... 91

Rularea ciclului..... 91

Luaţi în considerare la programare:.....92

Parametrii ciclului.....93

3.10 GĂURIREA ADÂNCĂ CU UN TĂIŞ (Ciclul 241, DIN/ISO: G241, opţiunea de software 19).....94

Rularea ciclului..... 94

Luaţi în considerare la programare:.....95

Parametrii ciclului.....96

3.11 Exemple de programare..... 98

Exemplu: Cicluri de găurire.....98

Exemplu: Utilizarea ciclurilor de găurire în conexiune cu PATTERN DEF.....99

4 Cicluri fixe: Filetarea / Frezarea filetului 101

4.1 Noţiuni fundamentale 102

Prezentare generală 102

4.2 FILETAREA cu mandrină de găurit flotantă (Ciclul 206, DIN/ISO: G206) 103

Rularea ciclului 103

Luaţi în considerare la programare: 104

Parametrii ciclului 105

4.3 FILETAREA RIGIDĂ fără mandrină de găurit flotantă (Ciclul 207, DIN/ISO: G207) 106

Rularea ciclului 106

Luaţi în considerare la programare: 107

Parametrii ciclului 108

Retragerea după o întrerupere de program 108

4.4 FILETARE CU FĂRÂMIŢAREA AŞCHIILOR (Ciclul 209, DIN/ISO: G209, opţiunea de software 19) 109

Rularea ciclului 109

Luaţi în considerare la programare: 110

Parametrii ciclului 111

4.5 Noţiuni fundamentale privind frezarea filetului 113

Premise 113

4.6 FREZAREA FILETULUI (Ciclul 262, DIN/ISO: G262, opţiunea de software 19) 115

Rularea ciclului 115

Luaţi în considerare la programare: 116

Parametrii ciclului 117

4.7 FREZAREA FILETULUI/ZENCUIREA (Ciclul 263, DIN/ISO: G263, opţiunea de software 19) 119

Rularea ciclului 119

Luaţi în considerare la programare: 120

Parametrii ciclului 121

4.8 GĂURIREA/FREZAREA FILETULUI (Ciclul 264, DIN/ISO: G264, opţiunea de software 19) 123

Rularea ciclului 123

Luaţi în considerare la programare: 124

Parametrii ciclului 125

4.9 GĂURIREA/FREZAREA ELICOIDALĂ A FILETULUI (Ciclul 265, DIN/ISO: G265, opţiunea de software 19)....127

Rularea ciclului.... 127

Luaţi în considerare la programare:....128

Parametrii ciclului....129

4.10 FREZAREA FILETULUI EXTERIOR (Ciclul 267, DIN/ISO: G267, opţiunea de software 19)....131

Rularea ciclului.... 131

Luaţi în considerare la programare:....132

Parametrii ciclului....133

4.11 Exemple de programare.... 135

Exemplu: Frezare filet.... 135

5 Cicluri fixe: Frezarea buzunarelor / frezarea ştifturilor / frezarea fantelor..... 137

5.1 Noţiuni fundamentale..... 138

Prezentare generală..... 138

5.2 BUZUNARUL RECTANGULAR (Ciclul 251, DIN/ISO: G251, opţiunea de software 19)..... 139

Rularea ciclului..... 139

Luaţi în considerare la programare:..... 140

Parametrii ciclului..... 141

5.3 BUZUNARUL CIRCULAR (Ciclul 252, DIN/ISO: G252, opţiunea de software 19)..... 144

Rularea ciclului..... 144

Luaţi în considerare la programare:..... 146

Parametrii ciclului..... 147

5.4 FREZAREA DE CANALE (Ciclul 253, DIN/ISO: G253), opţiunea software 19..... 149

Rularea ciclului..... 149

Luaţi în considerare la programare:..... 150

Parametrii ciclului..... 151

5.5 CANALUL CIRCULAR (Ciclul 254, DIN/ISO: G254, opţiunea de software 19)..... 153

Rularea ciclului..... 153

Luaţi în considerare la programare:..... 154

Parametrii ciclului..... 155

5.6 ŞTIFTUL RECTANGULAR (Ciclul 256, DIN/ISO: G256, opţiunea de software 19)..... 158

Rularea ciclului..... 158

Luaţi în considerare la programare:..... 159

Parametrii ciclului..... 160

5.7 ŞTIFTUL CIRCULAR (Ciclul 257, DIN/ISO: G257, opţiunea de software 19)..... 162

Rulare ciclu..... 162

Luaţi în considerare la programare:..... 162

Parametrii ciclului..... 164

5.8 ŞTIFT CIRCULAR (ciclul 258, DIN/ISO: G258, opţiunea software 19)..... 166

Rulare ciclu..... 166

Luaţi în considerare la programare:..... 167

Parametrii ciclului..... 168

5.9 FREZAREA FRONTALĂ (Ciclul 233, DIN/ISO: G233, opţiunea de software 19).....171

Rularea ciclului..... 171

Luaţi în considerare la programare:.....175

Parametrii ciclului.....176

5.10 Exemple de programare..... 179

Exemplu: Frezarea buzunarelor, ştifturilor şi canalelor..... 179

6 Cicluri fixe: Definirea modelelor ... 183

6.1 Noţiuni fundamentale ... 184

Prezentare generală ... 184

6.2 MODELUL POLAR (Ciclul 220, DIN/ISO G220, opţiunea de software 19) ... 185

Rularea ciclului ... 185

Luaţi în considerare la programare: ... 185

Parametrii ciclului ... 186

6.3 MODELUL LINIAR (Ciclul 221, DIN/ISO: G221, opţiunea de software 19) ... 188

Rularea ciclului ... 188

Luaţi în considerare la programare: ... 188

Parametrii ciclului ... 189

6.4 Exemple de programare ... 190

Exemplu: Modele de găuri polare ... 190

7 Cicluri fixe: Buzunarul de contur....193

7.1 Cicluri SL....194

Noţiuni fundamentale....194
Prezentare generală....195

7.2 CONTUR (Ciclul 14, DIN/ISO: G37)....196

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

7.3 Contururi suprapuse....197

Noţiuni fundamentale....197
Subprograme: buzunare suprapuse....197
Suprafaţa de includere....198
Suprafaţa de excludere....199
Suprafaţa de intersecţie....200

7.4 DATELE DE CONTUR (Ciclul 20, DIN/ISO: G120, opţiunea de software 19)....201

Luaţi în considerare la programare:....201
Parametrii ciclului....202

7.5 PREGĂURIRE (Ciclul 21, DIN/ISO: G121, opţiunea de software 19)....203

Rularea ciclului....203
Luaţi în considerare la programare:....204
Parametrii ciclului....204

7.6 DEGROŞAREA (Ciclul 22, DIN/ISO: G122, opţiunea de software 19)....205

Rularea ciclului....205
Luaţi în considerare la programare:....206
Parametrii ciclului....207

7.7 FINISAREA ÎN PROFUNZIME (Ciclul 23, DIN/ISO: G123, opţiunea de software 19)....209

Rularea ciclului....209
Luaţi în considerare la programare:....209
Parametrii ciclului....210

7.8 FINISAREA LATERALĂ (Ciclul 24, DIN/ISO: G124, opţiunea de software 19)....211

Rularea ciclului....211
Luaţi în considerare la programare:....212
Parametrii ciclului....213

7.9 URMA DE CONTUR (Ciclul 25, DIN/ISO: G125, opţiunea de software 19)..... 214

Rularea ciclului..... 214

Luaţi în considerare la programare:..... 214

Parametrii ciclului..... 215

7.10 DATE URMĂ CONTUR (ciclul 270, DIN/ISO: G270, opţiunea software 19)..... 216

De reţinut în timpul programării:..... 216

Parametrii ciclului..... 217

7.11 CANALUL TROHOIDAL (Ciclul 275, DIN/ISO: G2275, opţiunea de software 19)..... 218

Rularea ciclului..... 218

Luaţi în considerare la programare:..... 219

Parametrii ciclului..... 220

7.12 Exemple de programare..... 222

Exemplu: Degroşarea şi degroşarea fină a unui buzunar..... 222

Exemplu: Găurirea automată, degroşarea şi finisarea contururilor suprapuse..... 224

Exemplu: Urmă contur..... 227

8 Cicluri fixe: Suprafaţa cilindrică ... 229

8.1 Noţiuni fundamentale ... 230

Prezentare generală a ciclurilor pentru suprafeţele cilindrice ... 230

8.2 SUPRAFAŢA CILINDRULUI (Ciclul 27, DIN/ISO: G127, opţiunea de software 1) ... 231

Rularea ciclului ... 231

Luaţi în considerare la programare: ... 232

Parametrii ciclului ... 233

8.3 SUPRAFAŢA CILINDRULUI Prelucrarea canalului (Ciclul 28, DIN/ISO: G128, opţiunea de software 1) ... 234

Rularea ciclului ... 234

Luaţi în considerare la programare: ... 235

Parametrii ciclului ... 236

8.4 SUPRAFAŢA CILINDRULUI Prelucrarea bordurii (Ciclul 29, DIN/ISO: G129, opţiunea de software 1) ... 237

Rularea ciclului ... 237

Luaţi în considerare la programare: ... 238

Parametrii ciclului ... 239

8.5 SUPRAFAŢĂ CILINDRU (ciclul 39, DIN/ISO: G139, opţiunea software 1) ... 240

Rularea ciclului ... 240

De reţinut în timpul programării: ... 241

Parametrii ciclului ... 242

8.6 Exemple de programare ... 243

Exemplu: Suprafaţa cilindrului cu Ciclul 27 ... 243

Exemplu: Suprafaţa cilindrului cu Ciclul 28 ... 245

9 Cicluri fixe: Buzunarul conturului cu formula de contur 247

9.1 Cicluri SL cu formule de contur complexe 248

Noţiuni fundamentale 248
Selectarea unui program cu definiţii de contur 250
Definirea descrierilor de contur 250
Introducerea unei formule complexe de contur 251
Contururi suprapuse 252
Prelucrarea conturului cu Ciclurile SL 254
Exemplu: Degroşarea şi finisarea contururilor suprapuse cu formula de contur 255

9.2 Cicluri SL cu formule de contur simple 258

Noţiuni fundamentale 258
Introducerea unei formule simple de contur 260
Prelucrarea conturului cu Ciclurile SL 260

10 Cicluri: Transformări ale coordonatelor....261

10.1 Noţiuni fundamentale....262

Prezentare generală....262
Efectul transformării coordonatelor....262

10.2 DECALARE DE ORIGINE (ciclul 7, DIN/ISO: G54)....263

Efect....263
Parametrii ciclului....263

10.3 DECALAREA DE ORIGINE cu tabele de origini (ciclul 7, DIN/ISO: G53)....264

Efect....264
Luaţi în considerare la programare:....265
Parametrii ciclului....265
Selectarea unui tabel de origine în programul piesei....266
Editarea tabelului de decalări de origine în modul de operare Programare....266
Configurarea tabelului de origine....268
Pentru a părăsi un tabel de origini....268
Afişări de stare....268

10.4 SETAREA ORIGINII (Ciclul 247, DIN/ISO: G247)....269

Efect....269
Luaţi în considerare înainte de programare:....269
Parametrii ciclului....269
Afişajele de stare....269

10.5 OGLINDIREA (Ciclul 8, DIN/ISO: G28)....270

Efect....270
Luaţi în considerare la programare:....271
Parametrii ciclului....271

10.6 ROTAŢIA (Ciclul 10, DIN/ISO: G73)....272

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

10.7 SCALAREA (Ciclul 11, DIN/ISO: G72)....274

Efect....274
Parametrii ciclului....274

10.8 SCALAREA SPECIFICĂ AXEI (Ciclul 26)..... 275

Efect..... 275
Luaţi în considerare la programare:..... 275
Parametrii ciclului..... 276

10.9 PLANUL DE LUCRU (Ciclul 19, DIN/ISO: G80, opţiunea de software 1)..... 277

Efect..... 277
Luaţi în considerare la programare:..... 278
Parametrii ciclului..... 278
Resetare..... 279
Poziţionarea axelor rotative..... 279
Poziţionare afişaj în sistemul înclinat..... 280
Monitorizare spaţiu de lucru..... 280
Poziţionarea într-un sistem de coordonate înclinat..... 281
Combinarea ciclurilor de transformări de coordonate..... 281
Procedura de lucru cu Ciclul 19 PLAN DE LUCRU..... 282

10.10 Exemple de programare..... 283

Exemplu: Cicluri de transformare a coordonatelor..... 283

11 Cicluri: Funcţii speciale ... 285

11.1 Noţiuni fundamentale ... 286

Prezentare generală ... 286

11.2 TEMPORIZAREA (Ciclul 9, DIN/ISO: G04) ... 287

Funcţie ... 287

Parametrii ciclului ... 287

11.3 APELAREA PROGRAMULUI (Ciclul 12, DIN/ISO: G39) ... 288

Funcţia ciclului ... 288

Luaţi în considerare la programare: ... 288

Parametrii ciclului ... 289

11.4 ORIENTAREA BROŞEI (Ciclul 13, DIN/ISO: G36) ... 290

Funcţia ciclului ... 290

Luaţi în considerare la programare: ... 290

Parametrii ciclului ... 290

11.5 TOLERANŢA (Ciclul 32, DIN/ISO: G62) ... 291

Funcţia ciclului ... 291

Influenţe ale definiţiei geometriei în sistemul CAM ... 291

Luaţi în considerare la programare: ... 292

Parametrii ciclului ... 293

11.6 GRAVAREA (Ciclul 225, DIN/ISO: G225) ... 294

Rularea ciclului ... 294

Luaţi în considerare la programare: ... 294

Parametrii ciclului ... 295

Caractere permise pentru gravare ... 296

Caractere care nu pot fi imprimate ... 296

Variabilele sistemului de gravare ... 297

11.7 FREZAREA FRONTALĂ (Ciclul 232, DIN/ISO: G232, opţiune de software 19) ... 298

Rularea ciclului ... 298

Luaţi în considerare la programare: ... 300

Parametrii ciclului ... 301

11.8 EVALUAŢI SARCINA (ciclul 239, DIN/ISO: G239, opţiunea software 143)..... 303

Rularea ciclului..... 303

De reţinut în timpul programării:..... 303

Parametrii ciclului.....304

12 Utilizarea ciclurilor palpatorului 305

12.1 Informaţii generale despre ciclurile palpatorului 306

Principiu de funcţionare 306
Luarea în considerare a unei rotaţii de bază în modul Operare manuală 306
Ciclurile palpatorului în modurile Operare manuală şi Roată de mână el 306
Cicluri ale palpatorului pentru operarea automată 307

12.2 Înainte de a începe lucrul cu ciclurile palpatorului 309

Avansul transversal maxim la punctul de palpare: DIST în tabelul palpatorului 309
Prescrierea de degajare la punctul de palpare: SET_UP în tabelul palpatorului 309
Orientaţi palpatorul cu infraroşu în direcţia de palpare programată: TRACK în tabelul palpatorului 309
Palpator cu declanşator, viteză de avans pentru palpare: F în tabelul palpatorului 310
Palpator cu declanşator, avans rapid pentru poziţionare: FMAX 310
Palpator cu declanşator, avans rapid pentru poziţionare: F_PREPOS în tabelul palpatorului 310
Măsurători multiple 311
Interval de încredere pentru măsurători multiple 311
Executare cicluri palpator 312

12.3 Tabelul palpatorului 313

Informaţii generale 313
Editarea tabelelor palpatorului 313
Datele palpatorului 314

13 Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a abaterii de aliniere a piesei de prelucrat.....315

13.1 Noţiuni fundamentale.....316

Prezentare generală.....316

Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpator pentru măsurarea abaterilor de aliniere ale piesei de prelucrat.....317

13.2 ROTAŢIA DE BAZĂ (Ciclul 400, DIN/ISO: G400, opţiunea de software 17).....318

Rularea ciclului.....318

Luaţi în considerare la programare:.....318

Parametrii ciclului.....319

13.3 ROTAŢIA DE BAZĂ peste două găuri (Ciclul 401, DIN/ISO: G401, opţiunea de software 17).....321

Rularea ciclului.....321

Luaţi în considerare la programare:.....321

Parametrii ciclului.....322

13.4 ROTAŢIA DE BAZĂ peste două ştifturi (Ciclul 402, DIN/ISO: G402, opţiunea de software 17).... 324

Rularea ciclului.....324

Luaţi în considerare la programare:.....324

Parametrii ciclului.....325

13.5 Compensarea ROTAŢIEI DE BAZĂ prin axa rotativă (Ciclul 403, DIN/ISO: G403, opţiunea de software 17).....327

Rularea ciclului.....327

Luaţi în considerare la programare:.....327

Parametrii ciclului.....328

13.6 SETAREA UNEI ROTAŢII DE BAZĂ (Ciclul 404, DIN/ISO: G404, opţiunea de software 17)..... 330

Rularea ciclului.....330

Parametrii ciclului.....330

13.7 Compensarea abaterii de aliniere a piesei de prelucrat prin rotirea axei C (Ciclul 405, DIN/ISO: G405, opţiunea de software 17).....331

Rularea ciclului.....331

Luaţi în considerare la programare:.....332

Parametrii ciclului.....333

13.8 Exemplu: Determinarea unei rotaţii de bază din două găuri.....335

14 Ciclurile palpatorului: Setarea automată a originii ... 337

14.1 Noţiuni fundamentale ... 338

Prezentare generală ... 338

Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii ... 341

14.2 CENTRUL CANALULUI CA ORIGINE (Ciclul 408, DIN/ISO: G408, opţiunea de software 17) ... 343

Rularea ciclului ... 343

Luaţi în considerare la programare: ... 344

Parametrii ciclului ... 345

14.3 CENTRUL BORDURII CA ORIGINE (Ciclul 409, DIN/ISO: G409, opţiunea de software 17) ... 347

Rularea ciclului ... 347

Luaţi în considerare la programare: ... 347

Parametrii ciclului ... 348

14.4 ORIGINE DIN INTERIORUL DREPTUNGHIULUI (Ciclul 410, DIN/ISO: G410, opţiunea de software 17) ... 350

Rularea ciclului ... 350

Luaţi în considerare la programare: ... 351

Parametrii ciclului ... 352

14.5 ORIGINE DIN EXTERIORUL DREPTUNGHIULUI (Ciclul 411, DIN/ISO: G411, opţiunea de software 17) ... 354

Rularea ciclului ... 354

Luaţi în considerare la programare: ... 355

Parametrii ciclului ... 356

14.6 ORIGINE DIN INTERIORUL CERCULUI (Ciclul 412, DIN/ISO: G412, opţiunea de software 17) ... 358

Rularea ciclului ... 358

Luaţi în considerare la programare: ... 359

Parametrii ciclului ... 360

14.7 ORIGINE DIN EXTERIORUL CERCULUI (Ciclul 413, DIN/ISO: G413, opţiunea de software 17) ... 363

Rularea ciclului ... 363

Luaţi în considerare la programare: ... 364

Parametrii ciclului ... 365

14.8 ORIGINE DIN EXTERIORUL COLŢULUI (Ciclul 414, DIN/ISO: G414, opţiunea de software 17)....368

Rularea ciclului..... 368
Luaţi în considerare la programare:.....369
Parametrii ciclului.....370

14.9 ORIGINE DIN INTERIORUL COLŢULUI (Ciclul 415, DIN/ISO: G415, opţiunea de software 17).....373

Rularea ciclului..... 373
Luaţi în considerare la programare:.....374
Parametrii ciclului.....375

14.10 ORIGINEA CENTRULUI CERCULUI (Ciclul 416, DIN/ISO: G416, opţiunea de software 17)..... 378

Rularea ciclului..... 378
Luaţi în considerare la programare:.....379
Parametrii ciclului.....380

14.11 ORIGINE ÎN AXA PALPATORULUI (Ciclul 417, DIN/ISO: G417, opţiunea de software 17)..... 382

Rularea ciclului..... 382
Luaţi în considerare la programare:.....382
Parametrii ciclului.....383

14.12 ORIGINE ÎN CENTRUL A 4 GĂURI (Ciclul 418, DIN/ISO: G418, opţiunea de software 17).....384

Rularea ciclului..... 384
Luaţi în considerare la programare:.....385
Parametrii ciclului.....386

14.13 ORIGINE ÎNTR-O AXĂ (Ciclul 419, DIN/ISO: G419, opţiunea de software 17)..... 388

Rularea ciclului..... 388
Luaţi în considerare la programare:.....388
Parametrii ciclului.....389

14.14 Exemplu: Setare origine în centrul unui segment circular şi pe suprafaţa superioară a piesei de prelucrat.....391

14.15 Exemplu: Setare origine pe suprafaţa superioară a piesei de prelucrat şi în centrul cercului de găuri de şurub..... 392

15 Ciclurile palpatorului: Inspecţia automată a piesei de prelucrat.....395

15.1 Noţiuni fundamentale.....396

Prezentare generală.....396
Înregistrarea rezultatelor măsurătorilor.....397
Rezultatele măsurătorilor în parametri Q.....399
Clasificarea rezultatelor.....399
Monitorizarea toleranţei.....399
Monitorizarea sculei.....400
Sistem de referinţă pentru rezultatele măsurătorilor.....401

15.2 PLANUL DE ORIGINE (Ciclul 0, DIN/ISO: G55, opţiunea de software 17).....402

Rularea ciclului.....402
Luaţi în considerare la programare:.....402
Parametrii ciclului.....402

15.3 PLANUL DE ORIGINE POLARĂ (Ciclul 1, opţiunea de software 17).....403

Rularea ciclului.....403
Luaţi în considerare la programare:.....403
Parametrii ciclului.....403

15.4 MĂSURAREA UNGHIULUI (Ciclul 420, DIN/ISO: G420, opţiunea de software 17).....404

Rularea ciclului.....404
Luaţi în considerare la programare:.....404
Parametrii ciclului.....405

15.5 MĂSURAREA GĂURII (Ciclul 421, DIN/ISO: G421, opţiunea de software 17).....407

Rularea ciclului.....407
Luaţi în considerare la programare:.....408
Parametrii ciclului.....409

15.6 MĂSURAREA EXTERIORULUI GĂURII (Ciclul 422, DIN/ISO: G422, opţiunea de software 17).... 412

Rularea ciclului.....412
Luaţi în considerare la programare:.....413
Parametrii ciclului.....414

15.7 MĂSURAREA INTERIORULUI DREPTUNGHIULUI (Ciclul 423, DIN/ISO: G423, opţiunea de software 17).....417

Rularea ciclului.....417
Luaţi în considerare la programare:.....418
Parametrii ciclului.....419

15.8 MĂSURAREA EXTERIORULUI DREPTUNGHIULUI (Ciclul 424, DIN/ISO: G424, opţiunea de software 17)....421

Rularea ciclului.... 421

Luaţi în considerare la programare:....421

Parametrii ciclului....422

15.9 MĂSURAREA LĂŢIMII INTERIOARE (Ciclul 425, DIN/ISO: G425, opţiunea de software 17)....424

Rularea ciclului.... 424

Luaţi în considerare la programare:....424

Parametrii ciclului....425

15.10 MĂSURAREA LĂŢIMII BORDURII (Ciclul 426, DIN/ISO: G426, opţiunea de software 17)....427

Rularea ciclului.... 427

Luaţi în considerare la programare:....427

Parametrii ciclului....428

15.11 MĂSURAREA COORDONATEI (Ciclul 427, DIN/ISO: G427, opţiunea de software 17)....430

Rularea ciclului.... 430

Luaţi în considerare la programare:....430

Parametrii ciclului....431

15.12 MĂSURAREA CERCULUI DE GĂURI DE ŞURUB (Ciclul 430, DIN/ISO: G430, opţiunea de software 17)....433

Rularea ciclului.... 433

Luaţi în considerare la programare:....433

Parametrii ciclului....434

15.13 MĂSURAREA PLANULUI (Ciclul 431, DIN/ISO: G431, opţiunea de software 17)....436

Rularea ciclului.... 436

Luaţi în considerare la programare:....437

Parametrii ciclului....437

15.14 Exemple de programare....439

Exemplu: Măsurare şi reprelucrare ştift dreptunghiular....439

Exemplu: Măsurarea unui buzunar dreptunghiular şi înregistrarea rezultatelor....441

16 Ciclurile palpatorului: Funcţii speciale....443

16.1 Noţiuni fundamentale....444

Prezentare generală....444

16.2 MĂSURĂ (Ciclul 3, opţiunea de software 17)....445

Rularea ciclului....445

Luaţi în considerare la programare:....445

Parametrii ciclului....446

16.3 MĂSURARE ÎN 3-D (Ciclul 4, opţiunea de software 17)....447

Rularea ciclului....447

Luaţi în considerare la programare:....447

Parametrii ciclului....448

16.4 Calibrarea unui palpator cu declanşator....449

16.5 Afişarea valorilor de calibrare....450

16.6 CALIBRARE TS (Ciclul 460, DIN/ISO: G460, opţiunea de software 17)....451

16.7 CALIBRARE LUNGIME TS (Ciclul 461, DIN/ISO: G461, opţiunea de software 17)....453

16.8 CALIBRARE RAZĂ INTERIOARĂ TS (Ciclul 462, DIN/ISO: G462, opţiunea de software 17)....455

16.9 CALIBRARE RAZĂ EXTERIOARĂ TS (Ciclul 463, DIN/ISO: G463, opţiunea de software 17)....457

17 Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a cinematicii.....459

17.1 Măsurarea cinematicii cu palpatoarele TS (opţiunea KinematicsOpt).....460

Noţiuni fundamentale.....460
Prezentare generală.....461

17.2 Premise.....462

Luaţi în considerare la programare:.....462

17.3 SALVAREA CINEMATICII (Ciclul 450, DIN/ISO: G450, opţiune).....463

Rularea ciclului.....463
Luaţi în considerare la programare:.....463
Parametrii ciclului.....464
Funcţia de jurnalizare.....464
Note privind gestionarea datelor.....465

17.4 MĂSURAREA CINEMATICII (Ciclul 451, DIN/ISO: G451, opţiune).....466

Rularea ciclului.....466
Direcţie de poziţionare.....468
Maşini cu axe cu cuplare de tip Hirth.....469
Alegerea numărului de puncte de măsurare.....470
Alegerea poziţiei sferei de calibrare pe masa maşinii.....471
Note privind precizia.....471
Note privind diferitele metode de calibrare.....472
Jocul.....473
Luaţi în considerare la programare:.....474
Parametrii ciclului.....475
Diverse moduri (Q406).....478
Funcţia de jurnalizare.....479

17.5 PRESETAREA COMPENSĂRII (Ciclul 452, DIN/ISO: G452, opţiune).....480

Rularea ciclului.....480
Luaţi în considerare la programare:.....482
Parametrii ciclului.....483
Reglarea capetelor interschimbabile.....485
Compensarea mişcării de derivă.....487
Funcţia de jurnalizare.....489

18 Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a sculei 491

18.1 Noţiuni fundamentale 492

Prezentare generală 492
Diferenţe între ciclurile de la 31 la 33 şi ciclurile de la 481 la 483 493
Setarea parametrilor maşinii 494
Valori introduse în tabelul de scule TOOL.T 496

18.2 Calibrarea TT (Ciclul 30 sau 480,DIN/ISO: G480, opţiunea 17 opţiunea 17) 498

Rularea ciclului 498
Luaţi în considerare la programare: 498
Parametrii ciclului 498

18.3 Calibrarea TT 449 fără fir (Ciclul 484, DIN/ISO: G484, DIN/ISO: G484, opţiunea 17) 499

Noţiuni fundamentale 499
Rularea ciclului 499
Luaţi în considerare la programare: 500
Parametrii ciclului 500

18.4 Măsurarea lungimii sculei (ciclul 31 sau 481, DIN/ISO: G481, opţiunea 17) 501

Rularea ciclului 501
Luaţi în considerare la programare: 502
Parametrii ciclului 502

18.5 Măsurarea razei sculei (ciclul 32 sau 482, DIN/ISO: G482, opţiunea 17) 503

Rularea ciclului 503
Luaţi în considerare la programare: 503
Parametrii ciclului 504

18.6 Măsurarea lungimii şi razei sculei (ciclul 33 sau 483, DIN/ISO: G483, opţiunea 17) 505

Rularea ciclului 505
Luaţi în considerare la programare: 505
Parametrii ciclului 506

19 Tabele de cicluri.....507

19.1 Prezentare generală.....508

Cicluri fixe..... 508

Ciclurile palpatorului..... 510

1

Noţiuni fundamentale / 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.

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

Tastă soft	Grup de cicluri	Pagina
GAURIRE/ FILET	Cicluri pentru ciocănire, alezare, perforare şi zencuire cilindrică	70
GAURIRE/ FILET	Cicluri pentru filetare, tăiere filet şi frezare filet	102
BUZUNARE/ ŞTIFTURI/ CANALE	Cicluri pentru frezare buzunare, ştifturi şi canale şi pentru frezarea frontală,	138
TRANSFER COORDON.	Cicluri de transformare a coordonatelor care permit schimbarea decalării de origine, rotaţia, imaginea în oglindă, lărgirea şi reducerea pentru mai multe contururi	262
CICLURI SPECIALE	Ciclurile cu listă de subcontururi (Subcontour List – SL), care permit prelucrarea de contururi constând în mai multe subcontururi suprapuse, precum şi ciclurile pentru prelucrarea suprafeţelor cilindrice şi pentru frezarea trohoidală	230
SABLON	Cicluri pentru producerea modelelor de puncte, cum ar fi modele cu găuri pe cerc sau pe linie	184
CICLURI SPECIALE	Ciclurile speciale precum durata de temporizare, apelarea programelor, oprirea orientată a broşei, gravarea, toleranţa, evaluarea sarcinii	286

▷

- 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

Tastă soft	Grup de cicluri	Pagină
ROTATIE	Cicluri pentru măsurarea şi compensarea automată a abaterilor de aliniere ale piesei de prelucrat	316
PCT. REF.	Cicluri pentru presetarea automată a piesei de prelucrat	338
MASURARE	Cicluri pentru inspecţia automată a piesei de prelucrat	396
CICLURI SPECIALE	Cicluri speciale	444
TS CALIBR.	Calibrarea palpatorului	451
CINEMATICA	Cicluri pentru măsurarea automată a cinematicii	316
TT CYCLES	Cicluri pentru măsurarea automată a sculei (activate de producătorul maşinii-unelte)	492

▷

▶ 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 (opţiunea de software 19)

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.

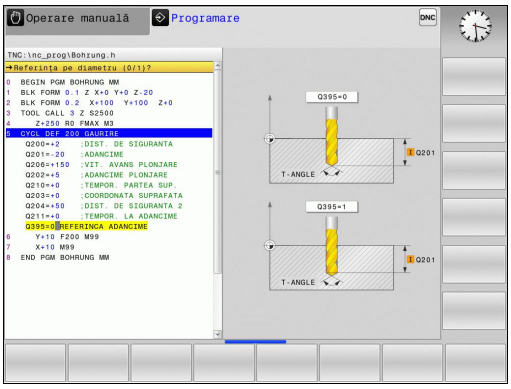
Uneori, ciclurile specifice maşinii utilizează parametri de transfer pe care HEIDENHAIN îi utilizează deja în ciclurile standard. Pentru utilizarea în paralel a ciclurilor active DEF (executate automat de TNC în timpul definirii ciclurilor) şi a ciclurilor active APEL (care trebuie apelate pentru a fi executate).

Mai multe informaţii: "Apelarea unui ciclu", pagina 52

Respectaţi procedura de mai jos pentru a evita problemele legate de suprascrierea parametrilor de transfer utilizaţi repetat:

- 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



CYCL DEF

- Rândul de taste soft afişează grupurile de cicluri disponibile

GAURIRE/ FILET

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

262

- 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

CYCL DEF

- Rândul de taste soft afişează grupurile de cicluri disponibile

GOTO

- TNC afişează o privire de ansamblu asupra ciclurilor într-o fereastră pop-up
- Alegeţi ciclul dorit cu tastele săgeată sau
- Introduceţi numărul ciclului şi confirmaţi cu tasta **ENT**. TNC iniţiază apoi dialogul ciclului după cum este descris mai sus

Exemplu de blocuri NC

7 CICL DEF 200 GAURIRE	
Q200=2	;DIST. DE SIGURANTA
Q201=3	;ADANCIME
Q206=150	;VIT. AVANS PLONJARE
Q202=5	;ADANCIME PLONJARE
Q210=0	;TEMPOR. PARTEA SUP.
Q203=+0	;COORDONATA SUPRAFATA
Q204=50	;DIST. DE SIGURANTA 2
Q211=0,25	;TEMPOR. LA ADANCIME
Q395=0	;REFERINCA ADANCIME

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.

- 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 de prelucrare în toate poziţiile definite într-o definiţie de şablon PATTERN DEF sau într-un tabel de puncte.

Mai multe informaţii: "Funcţia de definire a modelului PATTERN DEF", pagina 58

Mai multe informaţii: "Tabele de puncte", pagina 65

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:

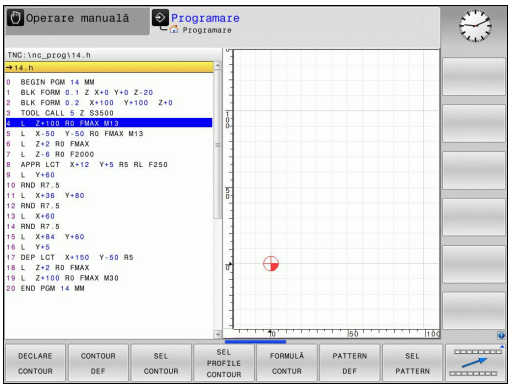
- **M99** în blocul de poziţionare în care vă deplasaţi la ultimul punct de pornire sau
- Utilizaţi **CYCL DEF** pentru a defini un nou ciclu fix

2.2 Valori prestabilite de program pentru cicluri

Prezentare generală

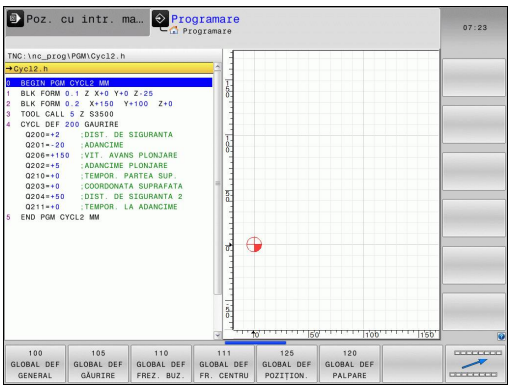
Toate ciclurile de la 20 la 25, precum şi toate ciclurile cu numere mai mari de 200, folosesc de fiecare dată parametri de ciclu identici, cum ar fi prescrierea de degajare **Q200**, care trebuie introduşi la fiecare definire de ciclu. Funcţia **GLOBAL DEF** vă dă posibilitatea să definiţi aceşti parametri de ciclu la începutul programului, astfel încât vor fi disponibili la nivel global pentru toate ciclurile de prelucrare folosite în program. În ciclul respectiv de prelucrare, va fi suficient să creaţi un link către valoarea definită la începutul programului.

Sunt disponibile următoarele funcţii GLOBAL DEF:



Tastă soft	Modele de prelucrare	Pagina
100 GLOBAL DEF GENERAL	GLOBAL DEF COMMON Definirea parametrilor general valabili ai ciclului	56
105 GLOBAL DEF GĂURIRE	GLOBAL DEF GĂURIRE Definirea parametrilor specifici ciclului de găurire	56
110 GLOBAL DEF FREZ. BUZ.	GLOBAL DEF FREZARE BUZUNARE Definirea parametrilor specifici ciclului de frezare a buzunarelor	56
111 GLOBAL DEF FR. CENTRU	GLOBAL DEF FREZARE CONTUR Definirea parametrilor specifici ciclului de frezare a conturului	57
125 GLOBAL DEF POZIŢION.	GLOBAL DEF POZIŢIONARE Definirea comportamentului de poziţionare pentru **CYCL CALL PAT**	57
120 GLOBAL DEF PALPARE	GLOBAL DEF PALPARE Definirea parametrilor specifici ciclului palpatorului	57

Introducerea definiţiilor globale

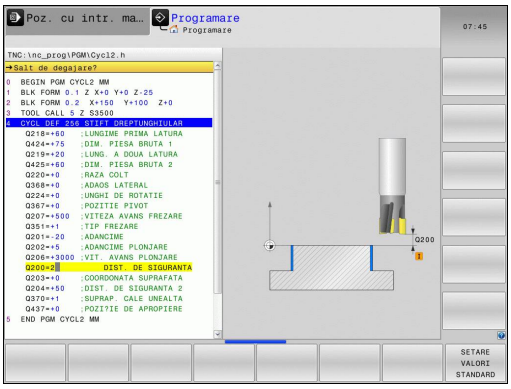


- ▶ Selectaţi modul de operare **Programare**
- ▶ Apăsaţi tasta Funcţii Speciale (SPEC FCT)
- ▶ Selectaţi funcţiile pentru valorile prestabilite de program (VAL.PREST. PROGRAM)
- ▶ Selectaţi funcţiile **GLOBAL DEF** (GLOBAL DEF)
- ▶ Selectaţi funcţia GLOBAL DEF dorită, de ex. **GLOBAL DEF GENERAL** (100 GLOBAL DEF GENERAL)
- ▶ Introduceţi definiţiile necesare şi confirmaţi fiecare introducere 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 interioară şi filetare exterioară 200-209, 240, 241 şi 262-267.

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 degajare**: Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa piesei brute pentru apropierea automată de poziţia iniţială a ciclului pe 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.

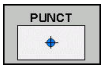
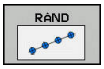
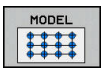
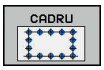
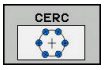
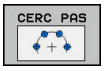
2.3 Funcţia de definire a modelului PATTERN DEF

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:

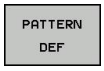
Tastă soft	Modele de prelucrare	Pagină
	PUNCT Definirea a până la oricare 9 poziţii de prelucrare	60
	RÂND Definirea unui singur rând, drept sau rotit	60
	MODEL Definirea unui singur model, drept, rotit sau deformat	61
	CADRU Definirea unui singur cadru, drept, rotit sau deformat	62
	CERC Definirea unui cerc complet	63
	CERC DE DIVIZARE Definirea unui cerc de divizare	64

Introducerea PATTERN DEF

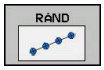
- Selectaţi modul de operare **Programare**

- 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

Imediat ce aţi introdus o definiţie a modelului, o puteţi apela cu funcţia **CYCL CALL PAT**.

Mai multe informaţii: "Apelarea unui ciclu", pagina 52

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 în timpul programului pentru a selecta orice punct din care doriţi să porniţi sau să continuaţi prelucrarea.

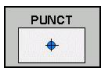
Informaţii suplimentare: Manualul utilizatorului pentru programare conversaţională

TNC retrage scula la înălţimea de degajare 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.

Definirea poziţiilor individuale de prelucrare

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

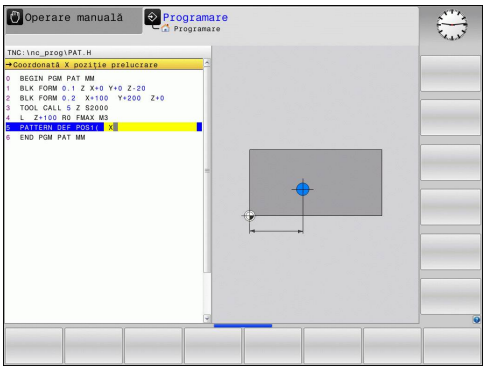
Dacă aţi definit o **suprafaţă a piesei de prelucrat în Z** diferită de 0, atunci această valoare este valabilă, pe lângă suprafaţa piesei de prelucrat **Q203** definită în ciclul de prelucrare.



- **Coordonată X poziţie prelucrare** (absolută): Introduceţi coordonata X
- **Coordonată Y poziţie prelucrare** (absolută): Introduceţi coordonata Y
- **Coord. supr. piesă de prelucrat** (absolută): Introduceţi coordonata Z la care va începe prelucrarea

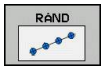
Blocuri NC

```
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

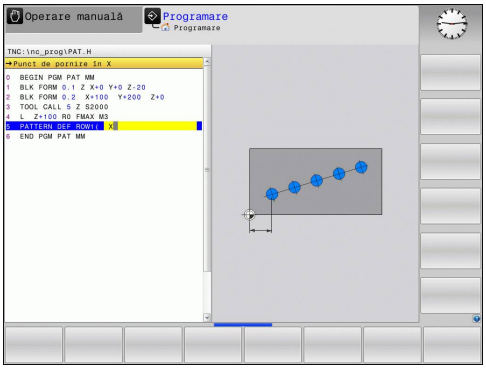
Dacă aţi definit o **suprafaţă a piesei de prelucrat în Z** diferită de 0, atunci această valoare este valabilă, pe lângă suprafaţa piesei de prelucrat **Q203** definită în ciclul de prelucrare.



- **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

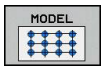
```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF ROW1
   (X+25 Y+33.5 D+8 NUM5 ROT+0 Z
   +0)
```



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.

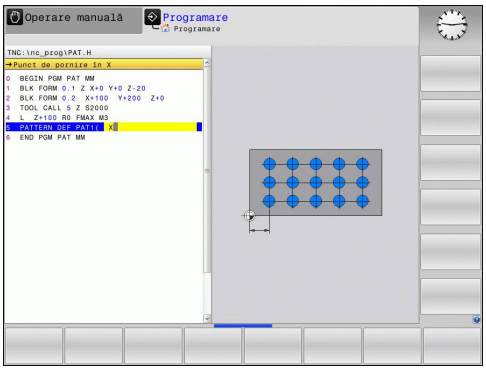
Parametrii **Poziţie rotativă pt. axă de ref.** şi **Poziţie de rotaţie pt axă minoră** sunt adăugaţi la o **poziţie rotită executată anterior a întregului model**.



- **Punct de pornire în X** (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire al modelului pe axa X
- **Punct de pornire în Y** (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire al modelului pe axa Y
- **Spaţiere poziţii de prelucrare X (valoare incrementală)**: Distanţa dintre poziţiile de prelucrare pe direcţia X. Puteţi introduce o valoare pozitivă sau negativă
- **Spaţiere poziţii de prelucrare Y (valoare incrementală)**: Distanţa dintre poziţiile de prelucrare pe direcţia Y. Puteţi introduce o valoare pozitivă sau negativă
- **Număr de coloane**: Numărul total de coloane din model
- **Număr de rânduri**: Numărul total de rânduri din model
- **Poz. rotativă pt. întregul model (valoare absolută)**: Unghiul de rotaţie a întregului model în jurul punctului de pornire introdus. Axă de referinţă: Axa de referinţă a planului activ de prelucrare (de ex. X pentru axa sculei Z). Puteţi introduce o valoare pozitivă sau negativă
- **Poziţie rotativă pt. axă de ref.**: Unghiul de rotaţie 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.
- **Poziţie de rotaţie pt axă minoră**: Unghiul de rotaţie după care este modificată doar axa secundară a planului de prelucrare, raportat la punctul de pornire introdus. Puteţi introduce o valoare pozitivă sau negativă.
- **Coord. supr. piesă de prelucrat** (valoare absolută): Introduceţi coordonata Z la care va începe prelucrarea

Blocuri NC

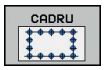
```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33.5
   DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0
   ROTX+0 ROTY+0 Z+0)
```



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.

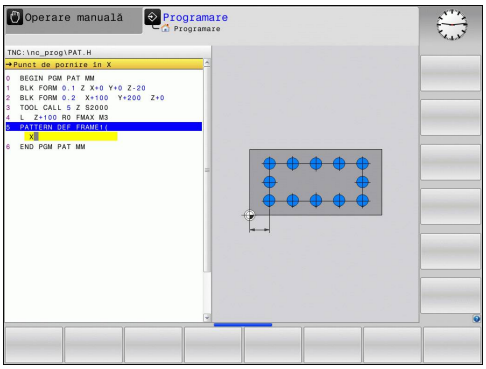
Parametrii **Poziţie rotativă pt. axă de ref.** şi **Poziţie de rotaţie pt axă minoră** sunt adăugaţi la o **poziţie rotită executată anterior a întregului model**.



- **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

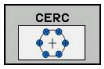
Blocuri NC

```
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

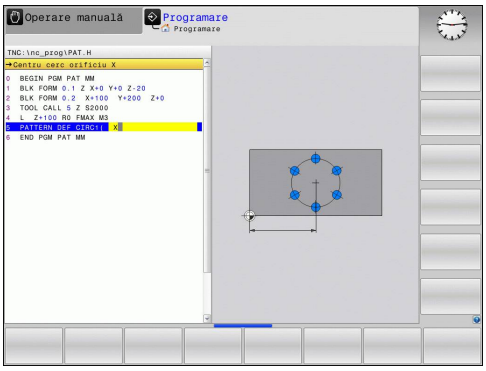
Dacă aţi definit o **suprafaţă a piesei de prelucrat în Z** diferită de 0, atunci această valoare este valabilă, pe lângă suprafaţa piesei de prelucrat **Q203** definită în ciclul de prelucrare.



- **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

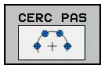
Blocuri NC

```
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

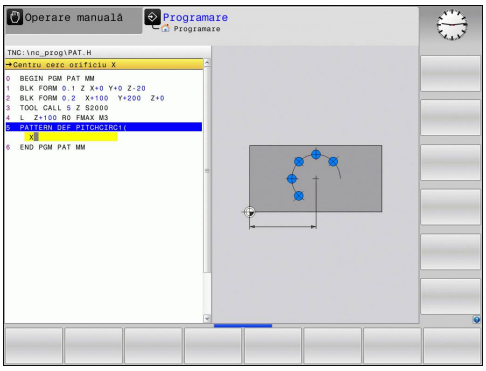
Dacă aţi definit o **suprafaţă a piesei de prelucrat în Z** diferită de 0, atunci această valoare este valabilă, pe lângă suprafaţa piesei de prelucrat **Q203** definită în ciclul de prelucrare.



- **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\NUST35.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 înălţimea de degajare 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 ciclurilede 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.

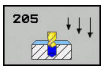
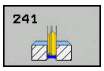
3

Cicluri fixe: Găurirea

3.1 Noţiuni fundamentale

Prezentare generală

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

Tastă soft	Ciclu	Pagina
	240 CENTRARE Cu prepoziţionare automată, a 2-a prescriere de degajare, introducere opţională a diametrului de centrare sau a adâncimii de centrare	71
	200 GĂURIRE Cu prepoziţionare automată, a 2-a prescriere de degajare	73
	201 ALEZARE Cu prepoziţionare automată, a 2-a prescriere de degajare	75
	202 PERFORARE Cu prepoziţionare automată, a 2-a prescriere de degajare	77
	203 GĂURIRE UNIVERSALĂ Cu prepoziţionare automată, a 2-a prescriere de degajare, fărâmiţare aşchii şi decrementare	80
	204 LAMARE PE SPATE Cu prepoziţionare automată, a 2-a prescriere de degajare	83
	205 CIOCĂNIRE UNIVERSALĂ Cu prepoziţionare automată, a 2-a prescriere de degajare, fărâmiţare aşchii şi distanţă de oprire în avans	87
	208 FREZARE ORIFICII Cu prepoziţionare automată, a 2-a prescriere de degajare	91
	241 GĂURIRE ADÂNCĂ CU UN TĂIŞ Cu prepoziţionare automată la punctul de pornire adâncit, definirea vitezei axului şi definirea agentului de răcire	94

3.2 CENTRAREA (Ciclul 240, DIN/ISO: G240, opţiunea de software 19)

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!

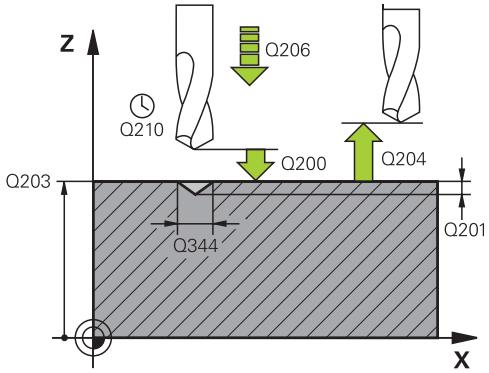
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

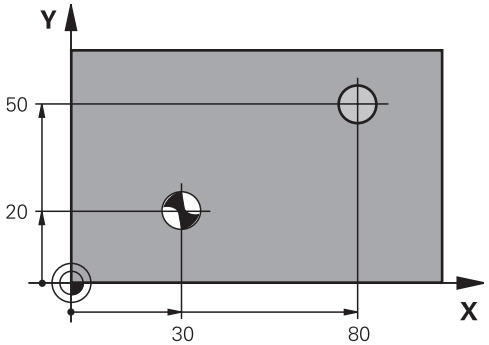
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **sunt introduse un diametru sau o adâncime pozitive.** Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

3.2 CENTRAREA (Ciclul 240, DIN/ISO: G240, opţiunea de software 19)

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	;DIST. DE SIGURANTA
Q343=1	;SELECT. DIAM./ADANC.
Q201=+0	;ADANCIME
Q344=-9	;DIAMETRU
Q206=250	;VIT. AVANS PLONJARE
Q211=0.1	;TEMPOR. LA ADANCIME
Q203=+20	;COORDONATA SUPRAFATA
Q204=100	;DIST. DE SIGURANTA 2
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.

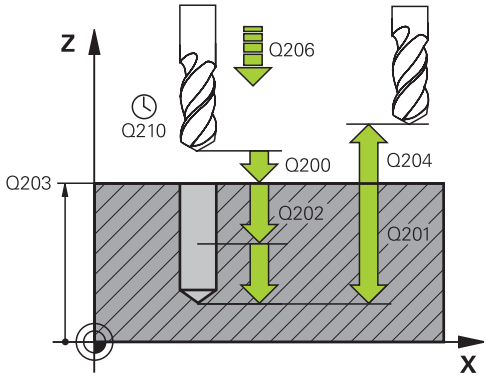
Pericol de coliziune!

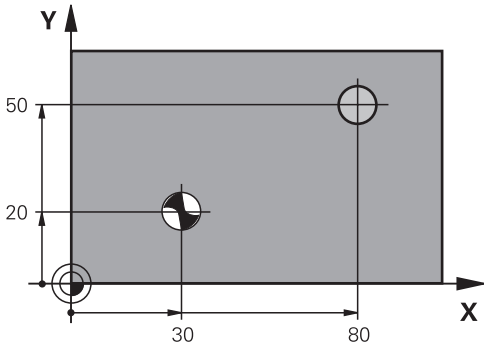
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

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 raportează la vârful sculei sau la partea cilindrică a sculei. Dacă TNC urmează să raporteze adâncimea la partea cilindrică a sculei, unghiul la vârf al sculei trebuie să fie definit în coloana**T ANGLE** din tabelul de scule TOOL.T.
  0 = adâncimea se raportează la vârful sculei
  1 = adâncimea se raportează 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, opţiunea de software 19)

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!

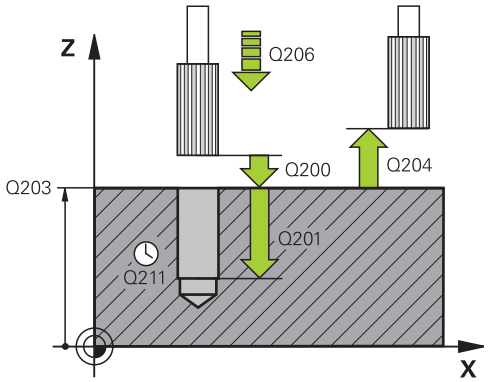
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

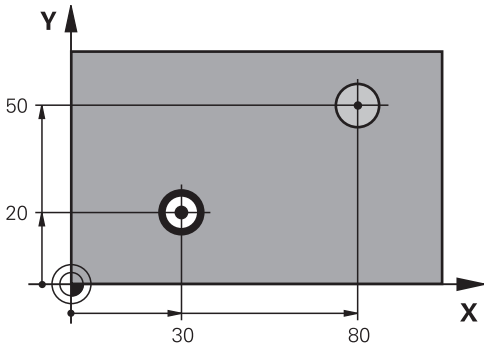
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

3.4 ALEZAREA (Ciclul 201, DIN/ISO: G201, opţiunea de software 19)

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, opţiunea de software 19)

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.
7 TNC repoziţionează apoi scula din nou la centrul găurii.

3.5 PERFORAREA (Ciclul 202, DIN/ISO: G202, opţiunea de software 19)

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 prelucrare, TNC poziţionează scula înapoi la punctul de pornire al planului de prelucrare. În acest mod, puteţi continua poziţionarea treptat.

Dacă funcţia M7 sau M8 era activă înainte de apelarea ciclului, TNC va reconstrui această stare anterioară la sfârşitul 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!

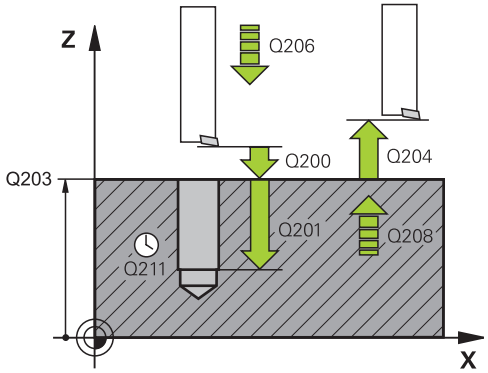
Selectaţi o direcţie de decuplare care deplasează scula departe de muchia găurii.

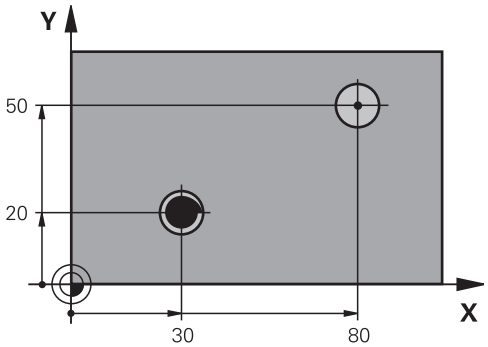
Verificaţi poziţia vârfului sculei când programaţi o orientare a broşei la unghiul pe care îl introduceţi în Q336 (de exemplu, în modul de operare **Poziţionare cu introducere manuală de date**). Setaţi în aşa fel unghiul, încât vârful sculei să fie paralel cu o axă de coordonate.

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, opţiunea de software 19)

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.

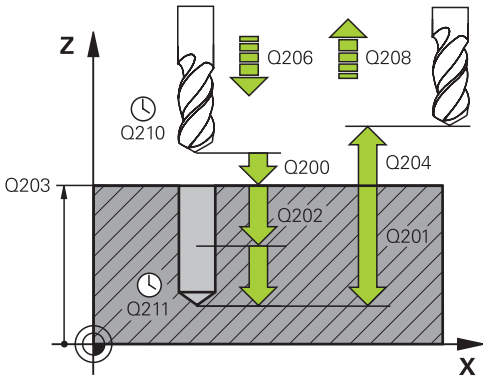
Pericol de coliziune!

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

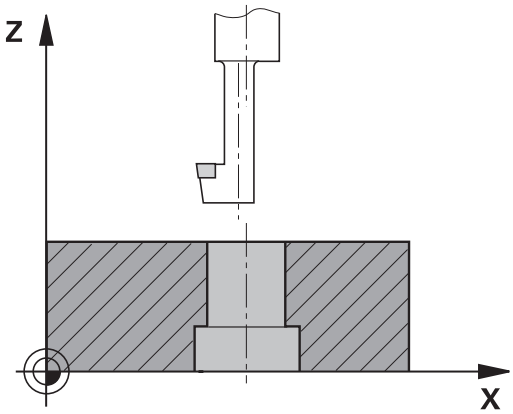
3.6 GĂURIREA UNIVERSALĂ (Ciclul 203, DIN/ISO: G203, opţiunea de software 19)

- **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 raportează la vârful sculei sau la partea cilindrică a sculei. Dacă TNC urmează să raporteze adâncimea la partea cilindrică a sculei, unghiul la vârf al sculei trebuie să fie definit în coloana**T ANGLE** din tabelul de scule TOOL.T.
  0 = adâncimea se raportează la vârful sculei
  1 = adâncimea se raportează la partea cilindrică a sculei

3.7 LAMAREA PE SPATE (Ciclul 204, DIN/ISO: G204, opţiunea de software 19)

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**.
7 TNC repoziţionează apoi scula din nou la centrul găurii.

3.7 LAMAREA PE SPATE (Ciclul 204, DIN/ISO: G204, opţiunea de software 19)

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**.

După prelucrare, TNC poziţionează scula înapoi la punctul de pornire al planului de prelucrare. În acest mod, puteţi continua poziţionarea treptat.

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.

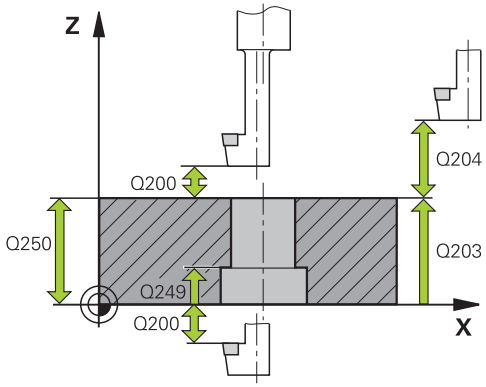
Dacă funcţia M7 sau M8 era activă înainte de apelarea ciclului, TNC va reconstrui această stare anterioară la sfârşitul ciclului.

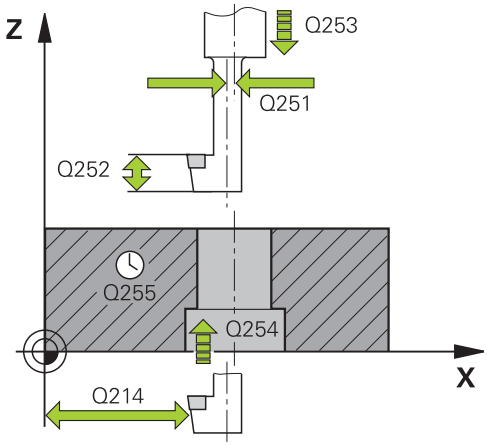
Pericol de coliziune!

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





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

3.7 LAMAREA PE SPATE (Ciclul 204, DIN/ISO: G204, opţiunea de software 19)

- **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
- **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

Q253=750	;F PREPOZIŢIONARE
Q254=200	;F LAMARE CAPĂT INFERIOR
Q255=0	;TEMPORIZARE
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, opţiunea de software 19)

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, opţiunea de software 19)

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.

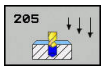
Dacă utilizaţi **Q379** pentru a introduce un punct de pornire adâncit, TNC modifică foarte uşor punctul de pornire al deplasării de avans. TNC nu schimbă mişcările de retragere; acestea iau ca referinţă coordonatele suprafeţei piesei de prelucrat.

Pericol de coliziune!

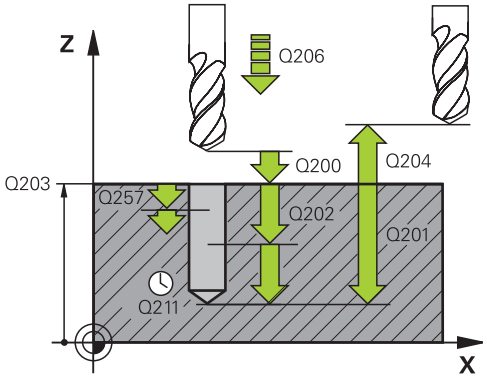
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

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

3.8 GĂURIREA UNIVERSALĂ (Ciclul 205, DIN/ISO: G205, opţiunea de software 19)

- **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
- **Punct de pornire adâncit** Q379 (incremental în raport cu suprafaţa piesei de prelucrat): Poziţia de pornire pentru operaţia efectivă de găurire. TNC deplasează scula cu **viteza de avans pentru prepoziţionare** de la prescrierea de degajare de deasupra suprafeţei piesei de prelucrat la prescrierea de degajare de deasupra punctului de pornire adâncit. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru pre-poziţionare** Q253: Defineşte viteza de avans transversal al sculei atunci când aceasta revine la adâncimea de pătrundere după ce a fost retrasă pentru ruperea şpanului (Q256). Această viteză de avans este, de asemenea, utilizată atunci când scula este poziţionată într-un punct de pornire adâncit (Q379 nu este 0). Valoarea este exprimată în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999 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 Q206. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **FMAX,FAUTO**
- **Referinţă adâncime** Q395: Selectaţi dacă adâncimea introdusă se raportează la vârful sculei sau la partea cilindrică a sculei. Dacă TNC urmează să raporteze adâncimea la partea cilindrică a sculei, unghiul la vârf al sculei trebuie să fie definit în coloana**T ANGLE** din tabelul de scule TOOL.T.
  0 = adâncimea se raportează la vârful sculei
  1 = adâncimea se raportează la partea cilindrică a sculei

3.9 FREZAREA ORIFICIILOR (Ciclul 208, opţiunea de software 19)

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, opţiunea de software 19)

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.

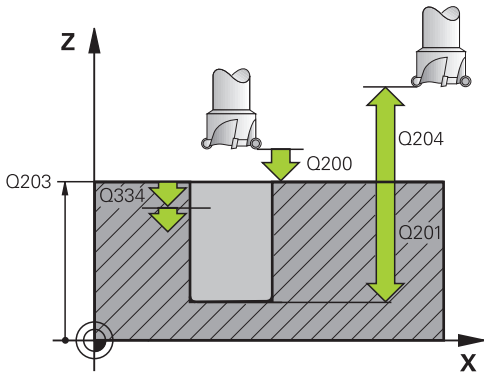
Pericol de coliziune!

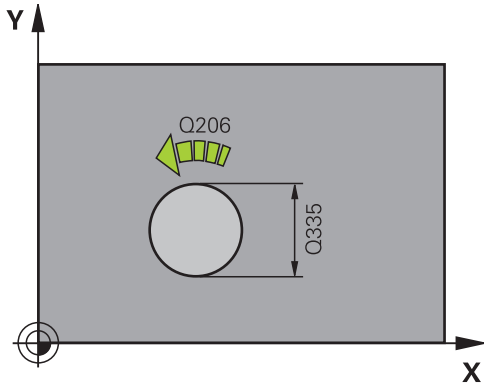
Folosiţi parametrul displayDepthErr al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

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, opţiunea de software 19)

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.

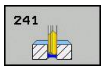
Pericol de coliziune!

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.

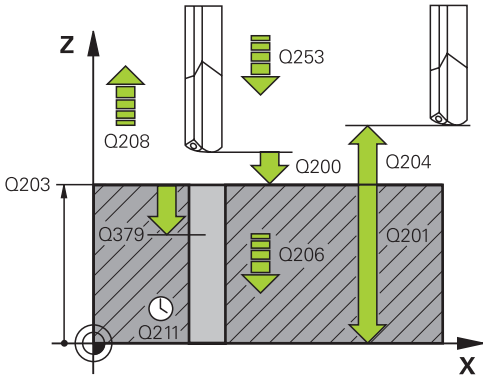
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

3.10 GĂURIREA ADÂNCĂ CU UN TĂIŞ (Ciclul 241, DIN/ISO: G241, opţiunea de software 19)

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
- **Punct de pornire adâncit** Q379 (incremental în raport cu suprafaţa piesei de prelucrat): Poziţia de pornire pentru operaţia efectivă de găurire. TNC deplasează scula cu **viteza de avans pentru prepoziţionare** de la prescrierea de degajare de deasupra suprafeţei piesei de prelucrat la prescrierea de degajare de deasupra punctului de pornire adâncit. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru pre-poziţionare** Q253: Defineşte viteza de avans transversal al sculei atunci când aceasta revine la adâncimea de pătrundere după ce a fost retrasă pentru ruperea şpanului (Q256). Această viteză de avans este, de asemenea, utilizată atunci când scula este poziţionată într-un punct de pornire adâncit (Q379 nu este 0). Valoarea este exprimată în mm/min. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**



Blocuri NC

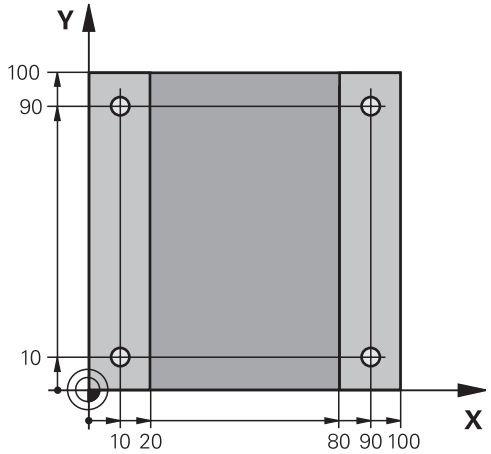
11 CYCL DEF 241 GĂURIRE ADÂNCĂ CU UN TĂIŞ	
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q201=-80	;ADÂNCIME
Q206=150	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q211=0.25	;TEMPORIZARE ÎN PARTEA INFERIOARĂ
Q203=+100	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
Q204=50	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q379=7.5	;PUNCT DE PORNIRE
Q253=750	;F PREPOZIŢIONARE
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

- **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**
- **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	

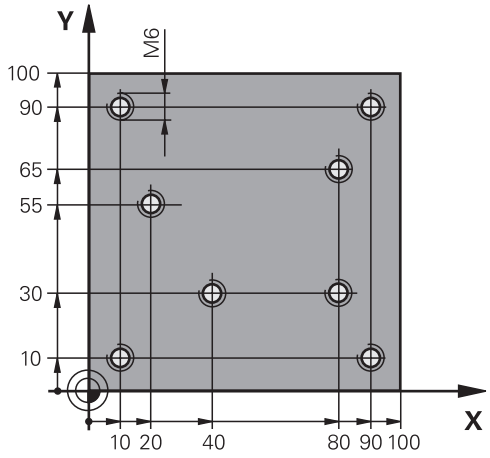
Exemplu: Utilizarea ciclurilor de găurire în conexiune cu PATTERN DEF

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		

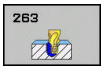
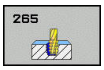
4

Cicluri fixe: Filetarea / Frezarea filetului

4.1 Noţiuni fundamentale

Prezentare generală

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

Tastă soft	Ciclu	Pagina
	206 FILETARE NOUĂ Cu mandrină de găurit flotantă, cu prepoziţionare automată, a 2-a prescriere de degajare	103
	207 FILETARE NOUĂ Fără mandrină de găurit flotantă, cu prepoziţionare automată, a 2-a prescriere de degajare	106
	209 FILETARE CU FĂRÂMIŢARE AŞCHII Fără mandrină de găurit flotantă, cu prepoziţionare automată, a 2-a prescriere de degajare, fărâmiţarea aşchiilor	109
	262 FREZARE FILET Ciclu pentru frezarea unui filet într-un material pregăurit	115
	263 FREZARE FILET/ZENCUIRE Ciclu pentru frezarea unui filet într-un material pregăurit şi prelucrarea unui şanfren zencuit	119
	264 GĂURIRE/FREZARE FILET Ciclu pentru găurirea într-un material solid cu frezare ulterioară a filetului cu o sculă	123
	265 GĂURIRE/FREZARE ELICOIDALĂ FILET Ciclu pentru frezarea filetului într-un material solid	127
	267 FREZARE FILET EXTERIOR Ciclu pentru frezarea unui filet exterior şi prelucrarea unui şanfren zencuit	131

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.

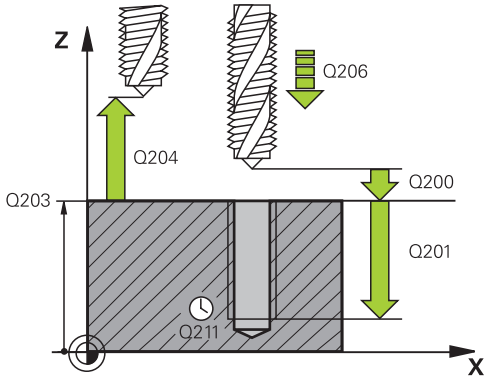
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

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 FILET
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 Apoi, sistemul va inversa din nou sensul de rotaţie a broşei, iar scula va fi retrasă la prescrierea de degajare. Dacă aţi introdus a 2-a prescriere de degajare, TNC va deplasa scula cu **FMAX** către aceasta.
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!

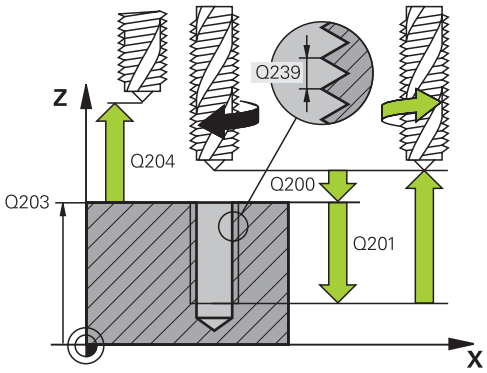
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

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 marchează 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 FILET
Q239=+1	;PAS FILET
Q203=+25	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
Q204=50	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE

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. TNC afişează tasta soft **DEPLASARE MANUALĂ**. După apăsarea tastei **DEPLASARE 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 readuce scula în poziţia în care se afla înainte de apăsarea tastei NC Stop.

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

4.4 FILETARE CU FĂRÂMIŢAREA AŞCHIILOR (Ciclul 209, DIN/ISO: G209, opţiunea de software 19)

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, opţiunea de software 19)

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**).

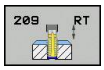
Dacă introduceţi pasul de filet al tarodului în coloana **Pas** din tabelul de scule, TNC compară pasul de filet din tabelul de scule cu pasul de filet definit în ciclu. TNC afişează un mesaj de eroare dacă valorile nu se potrivesc.

Pericol de coliziune!

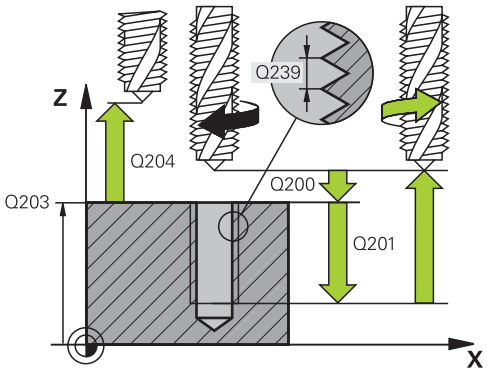
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

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=+1	;DISTANŢĂ PENTRU FĂRÂMIŢARE AŞCHII
Q336=50	;UNGHI BROŞĂ
Q403=1.5	;FACTOR RPM

4.4 FILETARE CU FĂRÂMIŢAREA AŞCHIILOR (Ciclul 209, DIN/ISO: G209, opţiunea de software 19)

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. TNC afişează tasta soft **DEPLASARE MANUALĂ**. După apăsarea tastei **DEPLASARE 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 readuce scula în poziţia în care se afla înainte de apăsarea tastei NC Stop.

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!

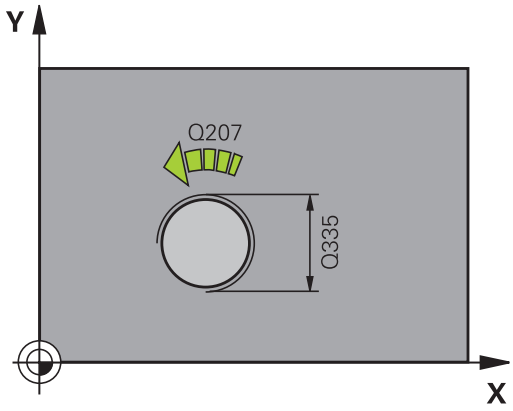
Programaţi de fiecare dată acelaşi semn algebric pentru avansuri: Ciclurile compromit câteva secvenţe de operare care sunt independente unele de altele. Ordinea de prioritate conform căreia este determinată direcţia de lucru este descrisă cu ciclurile individuale. De exemplu, dacă doriţi numai să repetaţi 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, opţiunea de software 19)

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, opţiunea de software 19)

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!

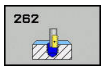
Dacă modificaţi adâncimea filetului, TNC modifică automat punctul de pornire pentru deplasarea elicoidală.

Pericol de coliziune!

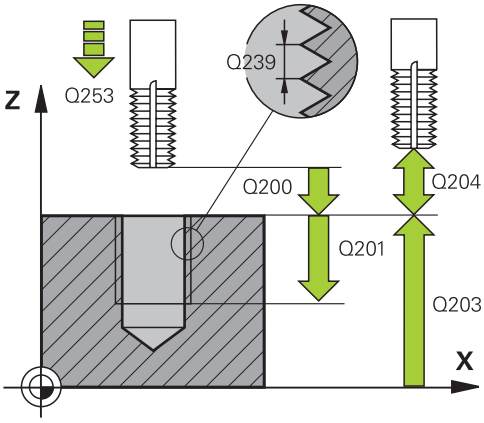
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

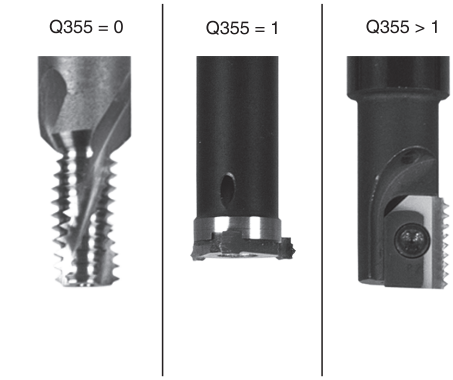
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

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 marchează 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 (Dacă introduceţi valoarea 0, frezarea în sensul avansului va fi utilizată pentru prelucrare)
- **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
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE

4.6 FREZAREA FILETULUI (Ciclul 262, DIN/ISO: G262, opţiunea de software 19)

- **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**

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, opţiunea de software 19)

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, opţiunea de software 19)

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.

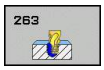
Programaţi adâncimea filetului ca o valoare mai mică decât adâncimea de zencuire, cu cel puţin o treime a pasului de filet.

Pericol de coliziune!

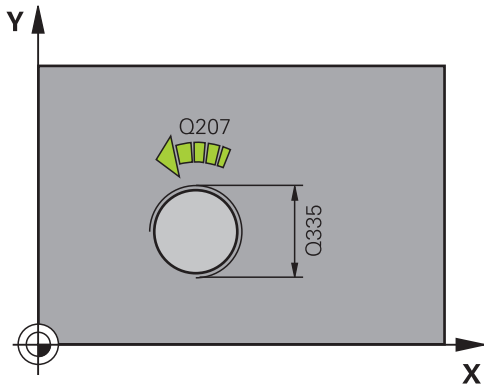
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

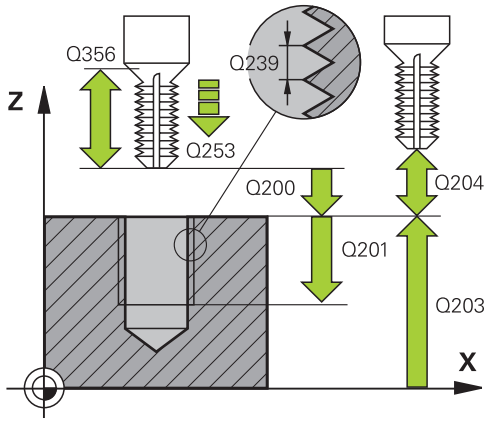
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

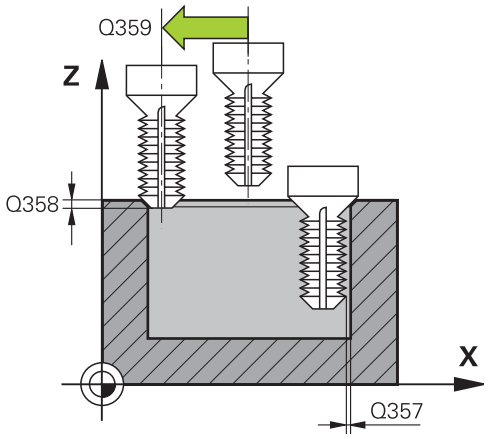
Parametrii ciclului



- **Diametrul nominal** Q335: Diametrul nominal al filetului. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Pas de filet** Q239: Pasul filetului. Semnul algebric marchează 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 (Dacă introduceţi valoarea 0, frezarea în sensul avansului va fi utilizată pentru prelucrare)
- **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







4.7 FREZAREA FILETULUI/ZENCUIREA (Ciclul 263, DIN/ISO: G263, opţiunea de software 19)

- **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, opţiunea de software 19)

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, opţiunea de software 19)

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.

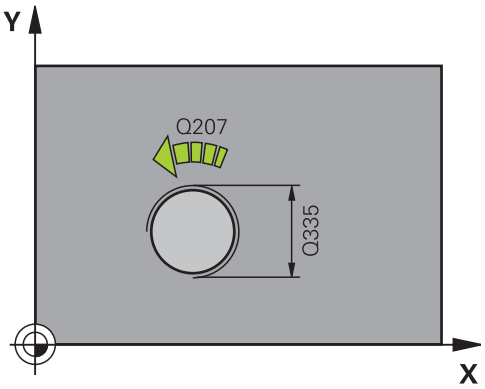
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

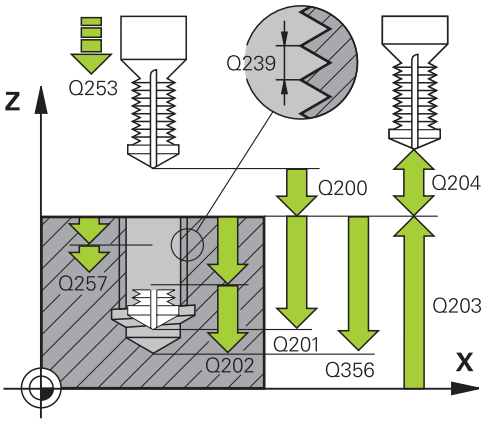
Parametrii ciclului

- **Diametrul nominal** Q335: Diametrul nominal al filetului. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Pas de filet** Q239: Pasul filetului. Semnul algebric marchează 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 (Dacă introduceţi valoarea 0, frezarea în sensul avansului va fi utilizată pentru prelucrare)
- **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
Q253=750	;F PREPOZIŢIONARE

4.8 GĂURIREA/FREZAREA FILETULUI (Ciclul 264, DIN/ISO: G264, opţiunea de software 19)

- **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**

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, opţiunea de software 19)

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, opţiunea de software 19)

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.

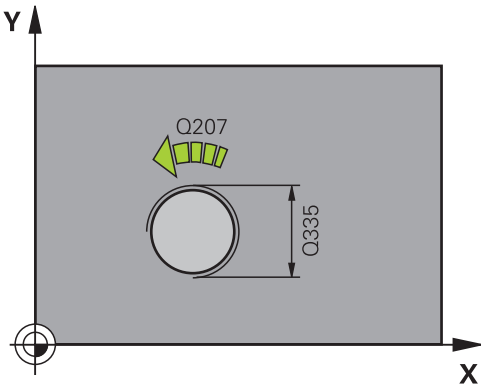
Pericol de coliziune!

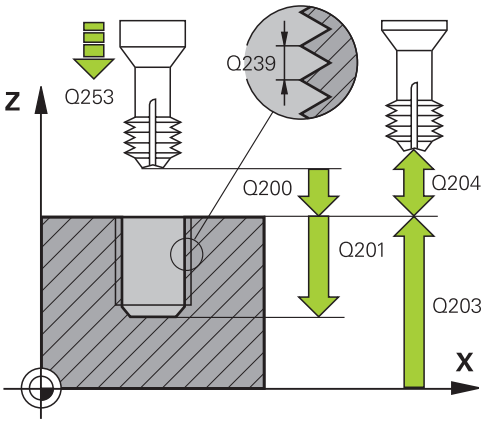
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

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

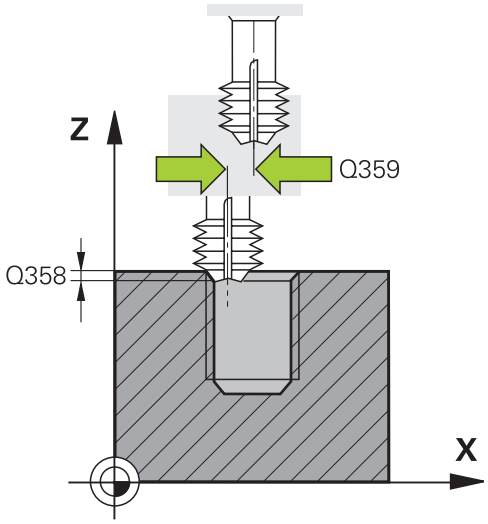
- **Diametrul nominal** Q335: Diametrul nominal al filetului. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Pas de filet** Q239: Pasul filetului. Semnul algebric marchează diferenţa între fileturile spre dreapta şi cele spre stânga:
  + = filet spre dreapta
  –= filet spre stânga
  Interval de introducere: 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, opţiunea de software 19)

- **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, opţiunea de software 19)

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, opţiunea de software 19)

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.

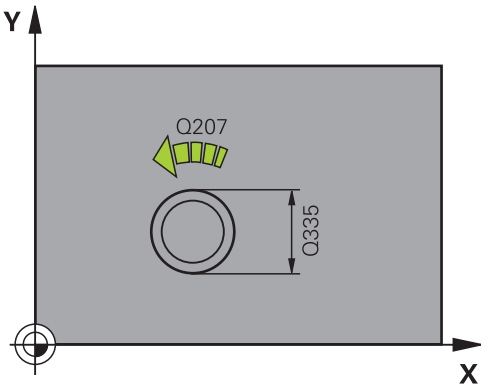
Pericol de coliziune!

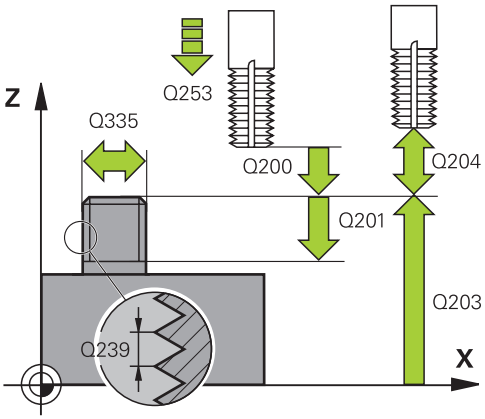
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

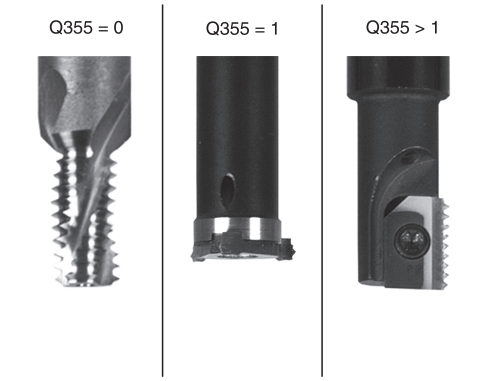
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

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 marchează 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 (Dacă introduceţi valoarea 0, frezarea în sensul avansului va fi utilizată pentru prelucrare)
- **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







Blocuri NC

```
25 CYCL DEF 267 FREZARE FILET
    EXTERIOR
    Q335=10    ;DIAMETRU NOMINAL
    Q239=+1.5 ;PAS FILET
```

4.10 FREZAREA FILETULUI EXTERIOR (Ciclul 267, DIN/ISO: G267, opţiunea de software 19)

- **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**

Q201=-20	;ADÂNCIME FILET
Q355=0	;FILETURI PER PAS
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

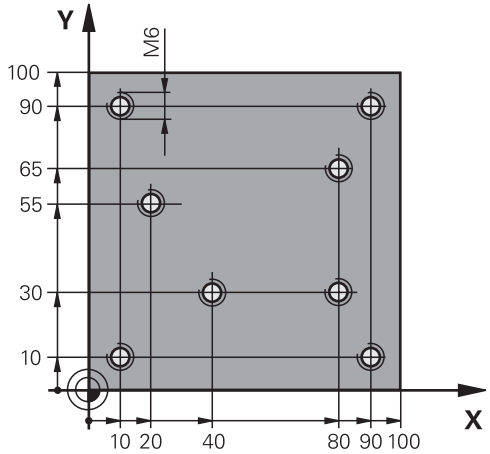
Exemplu: Frezare filet

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 buzunarelor / frezarea ştifturilor / frezarea fantelor

5.1 Noţiuni fundamentale

Prezentare generală

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

Tastă soft	Ciclu	Pagină
	251 BUZUNAR RECTANGULAR Ciclu de degroşare/finisare cu selecţie a operaţiei de prelucrare şi pătrundere elicoidală	139
	252 BUZUNAR CIRCULAR Ciclu de degroşare/finisare cu selecţie a operaţiei de prelucrare şi pătrundere elicoidală	144
	253 FREZARE CANALE Ciclu de degroşare/finisare cu selecţie a operaţiei de prelucrare şi pătrundere rectilinie alternativă	149
	254 CANAL CIRCULAR Ciclu de degroşare/finisare cu selecţie a operaţiei de prelucrare şi pătrundere rectilinie alternativă	153
	256 ŞTIFT RECTANGULAR Ciclu de degroşare/finisare cu pas, dacă sunt necesare mai multe treceri	158
	257 ŞTIFT CIRCULAR Ciclu de degroşare/finisare cu pas, dacă sunt necesare mai multe treceri	162
	233 FREZARE FRONTALĂ Prelucrarea suprafeţei cu până la 3 limite	171

5.2 BUZUNARUL RECTANGULAR (Ciclul 251, DIN/ISO: G251, opţiunea de software 19)

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.

5.2 BUZUNARUL RECTANGULAR (Ciclul 251, DIN/ISO: G251, opţiunea de software 19)

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!

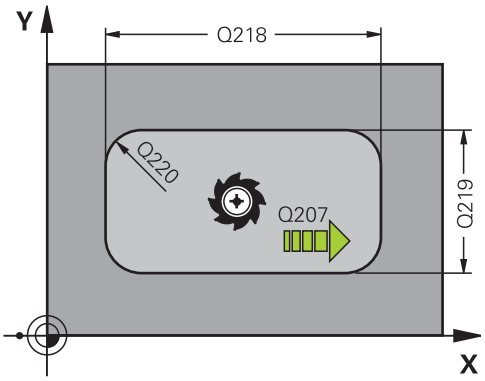
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

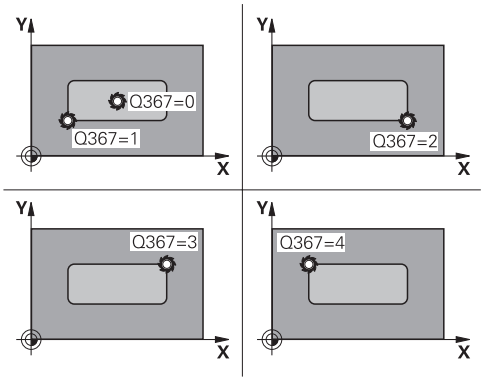
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

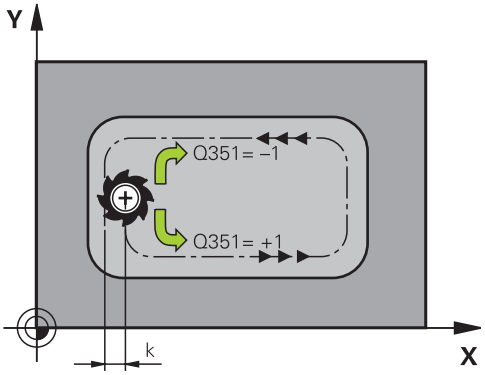
Dacă apelaţi ciclul cu operaţia de prelucrare 2 (numai finisare), TNC poziţionează scula în centrul buzunarului cu traversare rapidă la prima adâncime de pătrundere.

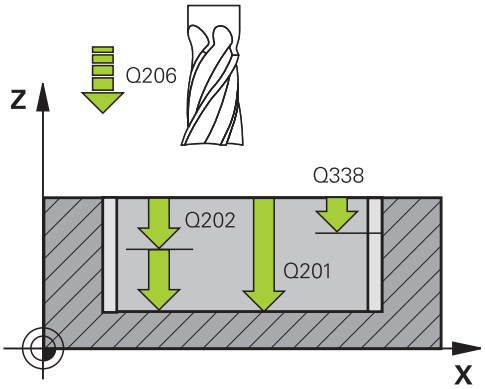
Parametrii ciclului

- **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 (Dacă introduceţi valoarea 0, frezarea în sensul avansului va fi utilizată pentru prelucrare)
- **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



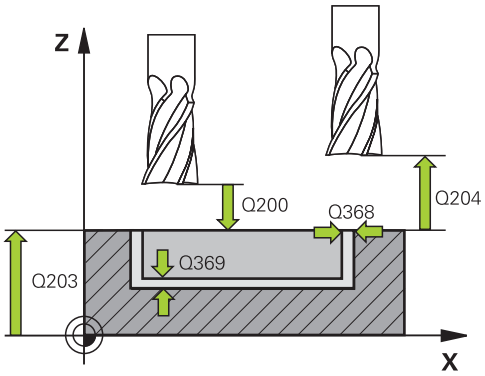






5.2 BUZUNARUL RECTANGULAR (Ciclul 251, DIN/ISO: G251, opţiunea de software 19)

- **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**



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

- **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**

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, opţiunea de software 19)

Rularea ciclului

Utilizaţi ciclul 252 BUZUNAR CIRCULAR pentru a prelucra 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. TNC deplasează mai întâi scula cu viteza de avans transversal rapid la prescrierea de degajare Q200 deasupra piesei de prelucrat.
2. Scula pătrunde apoi la prima adâncime de pătrundere din centrul buzunarului. Specificaţi strategia de pătrundere cu parametrul Q366.
3. TNC degroşează buzunarul dinspre interior înspre exterior, luând în calcul factorul de suprapunere (Parametrul Q370) şi toleranţa de finisare (Parametrii Q368 şi Q369).
4. La finalul operaţiei de degroşare, TNC îndepărtează scula tangenţial de peretele buzunarului cu prescrierea de degajare Q200 în planul de lucru, apoi retrage scula cu distanţa Q200 cu viteza de avans transversal rapid şi o readuce apoi de acolo, cu viteza de avans transversal rapid, în centrul buzunarului.
5. Paşii 2-4 sunt repetaţi până la atingerea adâncimii programate a buzunarului, luându-se în calcul toleranţa de finisare Q369.
6. Dacă este programată numai degroşarea (Q215=1), scula se îndepărtează tangenţial de peretele buzunarului cu prescrierea de degajare Q200, apoi se retrage cu viteza de avans transversal rapid până la a doua prescriere de degajare Q200 pe axa sculei şi revine în centrul buzunarului cu viteza de avans transversal rapid.

Finisarea

1 Conform definiţiei toleranţei de finisare, TNC finisează apoi pereţii buzunarului, cu mai multe avansări dacă este specificat.
2 TNC poziţionează scula pe axa sculei în faţa peretelui buzunarului, luând în calcul toleranţa de finisare Q368 şi prescrierea de degajare Q200.
3 TNC curăţă buzunarul din interior către exterior până la atingerea diametrului Q223.
4 Apoi, TNC poziţionează din nou scula pe axa sculei în faţa peretelui buzunarului, luând în calcul toleranţa de finisare Q368 şi prescrierea de degajare Q200, şi repetă procesul de finisare a peretelui buzunarului la următoarea adâncime.
5 TNC repetă acest proces până la atingerea diametrului programat.
6 După atingerea diametrului Q223, TNC retrage tangenţial scula pe o distanţă egală cu toleranţa de finisare Q368 plus prescrierea de degajare Q200 în planul de lucru, apoi o retrage cu viteza de avans transversal rapid pe distanţa prescrierii de degajare Q200 pe axa sculei şi o readuce în centrul buzunarului.
7 Apoi, TNC deplasează scula pe axa sculei la adâncimea Q201 şi finisează baza buzunarului din interior către exterior. Baza buzunarului este abordată tangenţial.
8 TNC repetă procesul până la atingerea adâncimii Q201 plus Q369.
9 În acele din urmă, scula se îndepărtează tangenţial de peretele buzunarului pe distanţa prescrierii de degajare Q200, apoi se retrage cu viteza de avans transversal rapid pe distanţa prescrierii de degajare Q200 pe axa sculei şi revine în centrul buzunarului cu viteza de avans transversal rapid.

5.3 BUZUNARUL CIRCULAR (Ciclul 252, DIN/ISO: G252, opţiunea de software 19)

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!

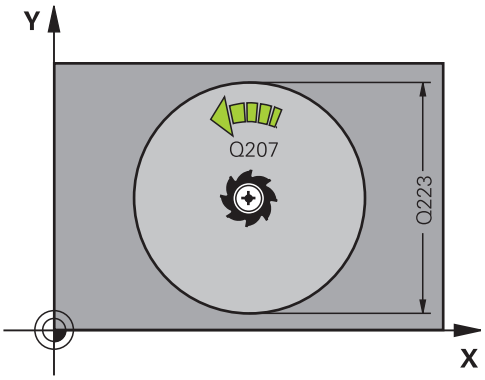
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

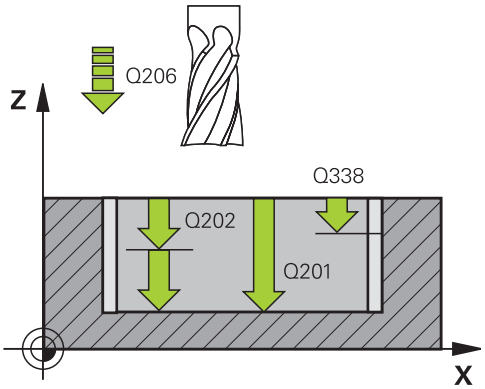
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

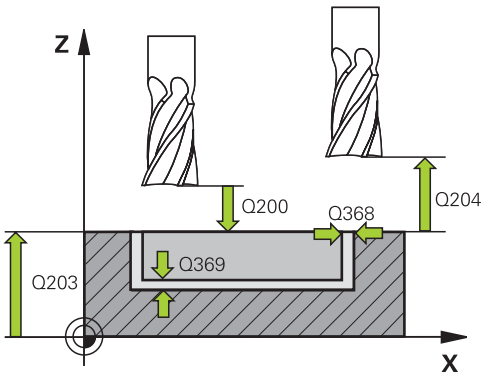
Dacă apelaţi ciclul cu operaţia de prelucrare 2 (numai finisare), TNC poziţionează scula în centrul buzunarului cu traversare rapidă la prima adâncime de pătrundere.

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 (Dacă introduceţi valoarea 0, frezarea în sensul avansului va fi utilizată pentru prelucrare)
- **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**







5.3 BUZUNARUL CIRCULAR (Ciclul 252, DIN/ISO: G252, opţiunea de software 19)

- **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**
- **Referinţa vitezei de avans (0...3)** Q439: Definiţi o referinţă pentru viteza programată de avans:
  0: Viteza de avans are ca referinţă traseul centrului sculei
  1: Viteza de avans ia ca referinţă muchia de aşchiere a sculei numai în timpul finisării laterale; în celelalte situaţii, referinţa este traseul centrului sculei
  2: Viteza de avans are ca referinţă muchia de aşchiere a sculei în timpul finisării laterale **şi** a bazei; în celelalte situaţii, referinţa este traseul centrului sculei
  3: Viteza de avans ia întotdeauna ca referinţă muchia de aşchiere a sculei

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
    Q439=3      ;REFERINŢA VITEZEI DE AVANS
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.4 FREZAREA DE CANALE (Ciclul 253, DIN/ISO: G253), opţiunea software 19

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 şi finisare (finisarea laterală şi a bazei)
- Numai degroşare
- Numai finisare (finisarea laterală şi a bazei)
- 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 Acest proces este repetat până este atinsă adâncimea programată a canalului.

Finisarea

4 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.

5 Apoi TNC finisează baza canalului din interior înspre exterior.

5.4 FREZAREA DE CANALE (Ciclul 253, DIN/ISO: G253), opţiunea software 19

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!

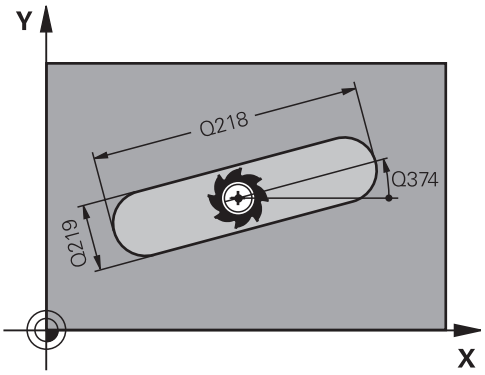
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

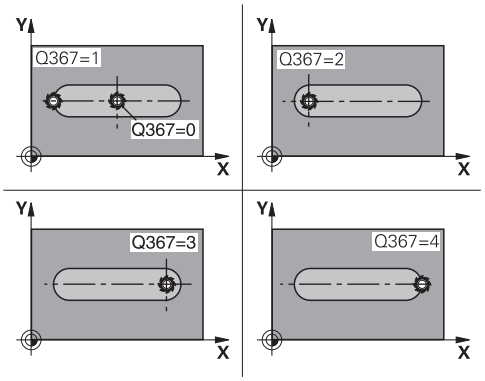
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

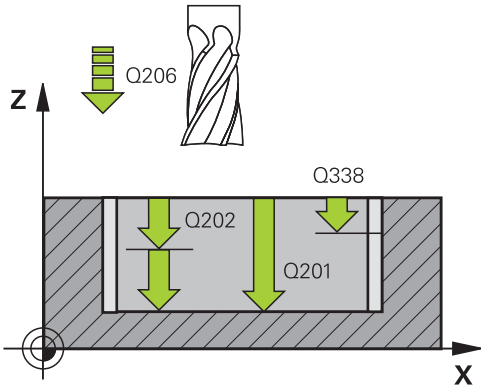
Dacă apelaţi ciclul cu operaţia de prelucrare 2 (doar finisare), TNC poziţionează scula către prima adâncime de pătrundere, cu avans transversal rapid!

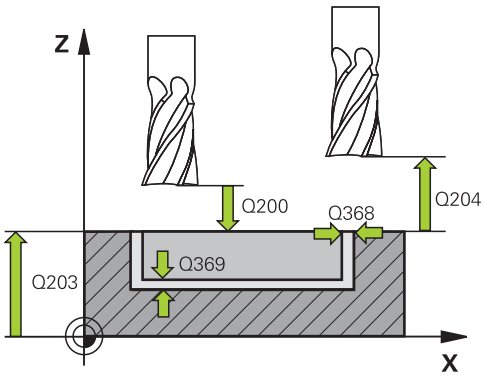
Parametrii ciclului

- **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 (Dacă introduceţi valoarea 0, frezarea în sensul avansului va fi utilizată pentru prelucrare)
- **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**
- **Referinţa vitezei de avans (0...3)** Q439: Definiţi o referinţă pentru viteza programată de avans:
  0: Viteza de avans are ca referinţă traseul centrului sculei
  1: Viteza de avans ia ca referinţă muchia de aşchiere a sculei numai în timpul finisării laterale; în celelalte situaţii, referinţa este traseul centrului sculei
  2: Viteza de avans are ca referinţă muchia de aşchiere a sculei în timpul finisării laterale **şi** a bazei; în celelalte situaţii, referinţa este traseul centrului sculei
  3: Viteza de avans ia întotdeauna ca referinţă muchia de aşchiere a sculei

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 DOUA PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q366=1      ;PĂTRUNDERE
    Q385=500    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FINISARE
    Q439=0      ;REFERINŢA VITEZEI DE AVANS
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.5 CANALUL CIRCULAR (Ciclul 254, DIN/ISO: G254, opţiunea de software 19)

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.

5.5 CANALUL CIRCULAR (Ciclul 254, DIN/ISO: G254, opţiunea de software 19)

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!

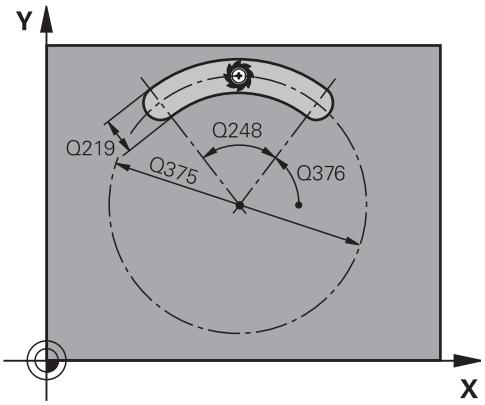
Folosiţi parametrul **displayDepthErr** al maşinii pentru a defini dacă TNC afişează un mesaj de eroare (on) sau nu afişează un mesaj de eroare (off) în cazul introducerii unei valori pozitive pentru adâncime.

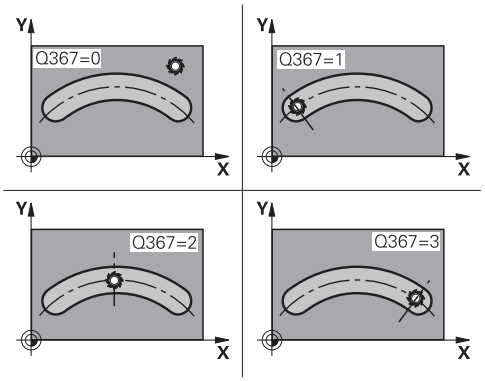
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

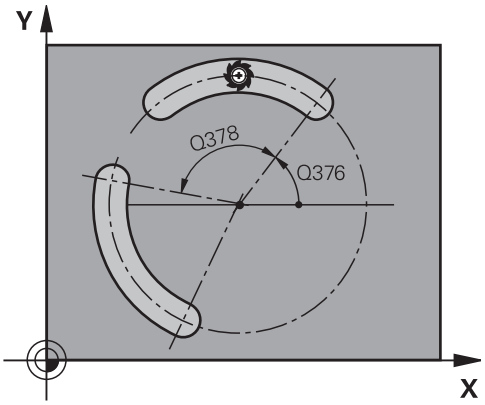
Dacă apelaţi ciclul cu operaţia de prelucrare 2 (doar finisare), TNC poziţionează scula către prima adâncime de pătrundere, cu avans transversal rapid!

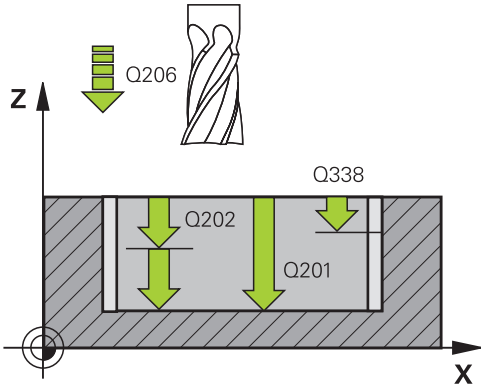
Parametrii ciclului

- **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

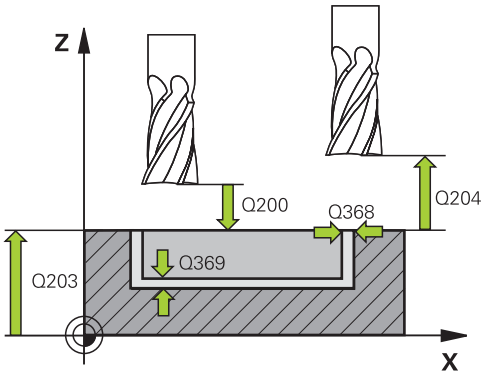








- **Lungimea angulară** Q248 (valoare incrementală): Introduceţi lungimea angulară a canalului. Interval de intrare: de la 0 la 360,000
- **Unghi incrementare** Q378 (valoare incrementală): Unghiul după care este rotit întregul canal. Centrul de rotaţie este în centrul cercului de divizare. Interval de intrare 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 (Dacă introduceţi valoarea 0, frezarea în sensul avansului va fi utilizată pentru prelucrare)
- **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
- **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

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
Q206=150	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q338=5	;AVANS PENTRU FINISARE
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q203=+0	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ

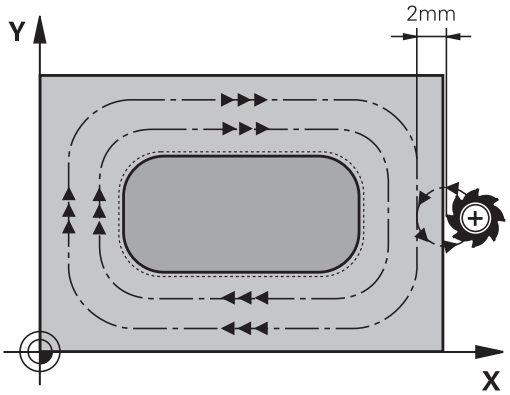
- **Strategia de pătrundere** Q366: Tipul strategiei de pătrundere:
  0: pătrundere verticală. Unghiul de pătrundere (UNGHI) din tabelul de scule nu este evaluat.
  1, 2: pătrundere rectilinie alternativă. În tabelul de scule, unghiul de pătrundere **UNGHI** pentru scula activă trebuie să fie diferit 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**
- **Referinţa vitezei de avans (0...3)** Q439: Definiţi o referinţă pentru viteza programată de avans:
  0: Viteza de avans are ca referinţă traseul centrului sculei
  1: Viteza de avans ia ca referinţă muchia de aşchiere a sculei numai în timpul finisării laterale; în celelalte situaţii, referinţa este traseul centrului sculei
  2: Viteza de avans are ca referinţă muchia de aşchiere a sculei în timpul finisării laterale **şi** a bazei; în celelalte situaţii, referinţa este traseul centrului sculei
  3: Viteza de avans ia întotdeauna ca referinţă muchia de aşchiere a sculei

```
Q204=50     ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q366=1      ;PĂTRUNDERE
Q385=500    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FINISARE
Q439=0      ;REFERINŢA VITEZEI DE AVANS
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.6 ŞTIFTUL RECTANGULAR (Ciclul 256, DIN/ISO: G256, opţiunea de software 19)

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. Setarea standard (**Q437=0**) se află cu 2 mm la dreapta faţă de ştiftul brut.
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, însă, aţi stabilit punctul de pornire într-un colţ şi nu pe o laterală (Q437 nu este egal cu 0), TNC va efectua prelucrarea în spirală, către interior, începând din punctul de pornire, până la atingerea dimensiunii finale.
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.

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!

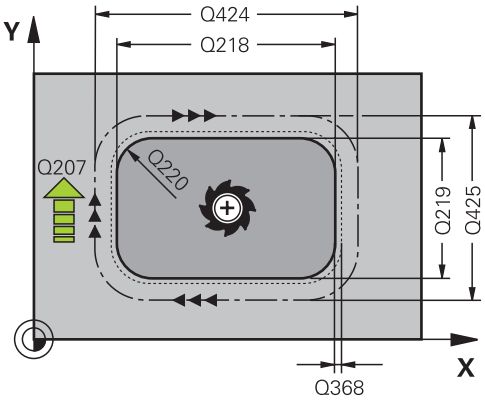
În funcţie de poziţia de apropiere Q439, lăsaţi suficient spaţiu lângă ştift pentru a permite mişcarea de apropiere. Cel puţin diametrul sculei + 2 mm.

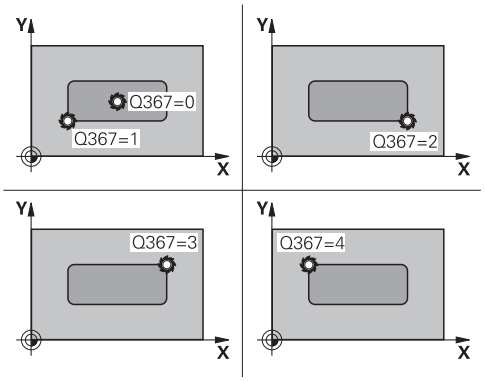
La sfârşit, TNC poziţionează scula înapoi la prescrierea de degajare sau la a doua prescriere de degajare, dacă a fost programată. Poziţia finală a sculei după ciclu diferă de poziţia de pornire!

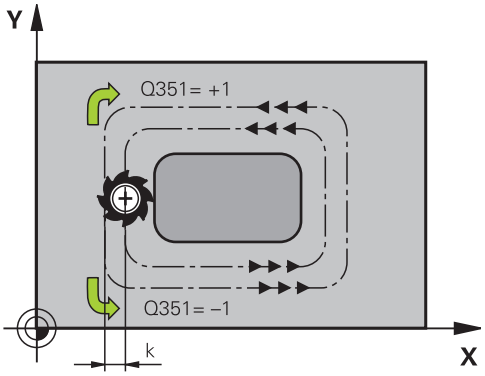
5.6 ŞTIFTUL RECTANGULAR (Ciclul 256, DIN/ISO: G256, opţiunea de software 19)

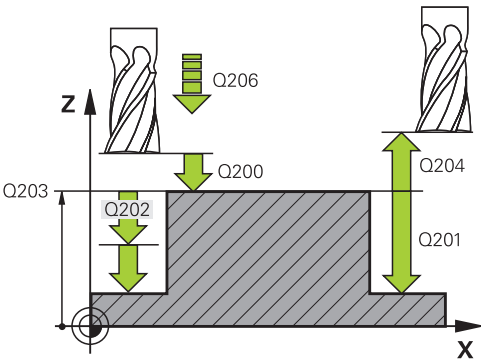
Parametrii ciclului

- **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 (Dacă introduceţi valoarea 0, frezarea în sensul avansului va fi utilizată pentru prelucrare)
- **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, opţiunea de software 19)

Rulare ciclu

Utilizaţi Ciclul 257 pentru a prelucra un ştift circular. TNC frezează ştiftul circular cu o mişcare de avansare elicoidală, începând de la diametrul piesei de prelucrat brute.

1 Dacă scula se află sub cea de-a doua prescriere de degajare, TNC retrage scula până la cea de-a doua prescriere de degajare.
2 Scula se mută din centrul ştiftului în poziţia de pornire pentru prelucrarea ştiftului. Cu unghiul polar specificaţi poziţia de pornire faţă de centrul ştiftului, utilizând parametrul Q376.
3 TNC se deplasează cu avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare Q200, iar de acolo avansează la prima adâncime de pătrundere cu viteza de avans pentru pătrundere.
4 TNC prelucrează apoi ştiftul circular cu o mişcare de avansare elicoidală, luând în calcul factorul de suprapunere.
5 TNC retrage scula cu 2 mm de la contur, pe un traseu tangenţial.
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, scula se îndepărtează pe un traseu tangenţial şi apoi se retrage pe axa sculei, la cea de-a doua prescriere de degajare definită în cadrul ciclului.

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!

TNC efectuează o mişcare de apropiere în acest ciclu! În funcţie de unghiul de pornire Q376, lângă ştift va trebui lăsat următorul spaţiu: Cel puţin diametrul sculei + 2 mm. Pericol de coliziune!

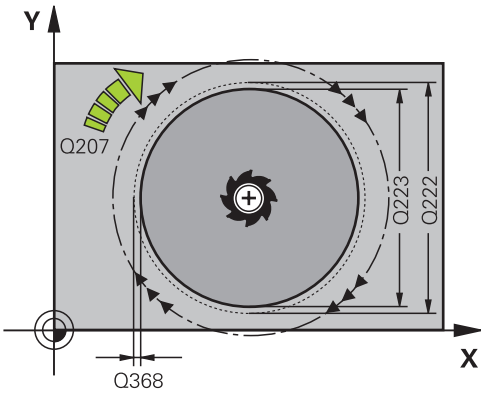
La sfârşit, TNC poziţionează scula înapoi la prescrierea de degajare sau la a doua prescriere de degajare, dacă a fost programată. Poziţia finală a sculei după ciclu diferă de poziţia de pornire!

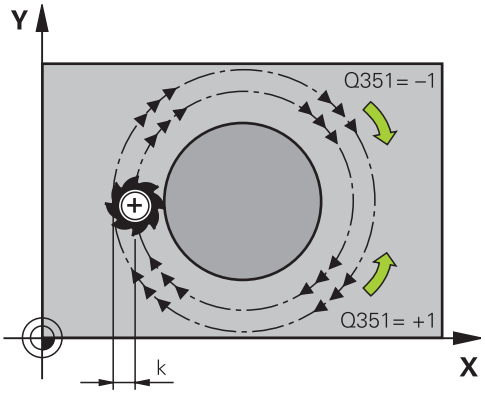
Introduceţi un unghi de pornire între 0° şi 360° la parametrul Q376 pentru a determina cu precizie poziţia de pornire. Dacă utilizaţi valoarea implicită -1, TNC va calcula automat poziţia optimă de pornire. Aceasta poate varia.

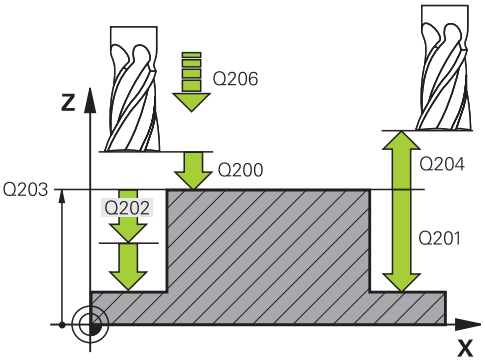
5.7 ŞTIFTUL CIRCULAR (Ciclul 257, DIN/ISO: G257, opţiunea de software 19)

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 (Dacă introduceţi valoarea 0, frezarea în sensul avansului va fi utilizată pentru prelucrare)
- **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°

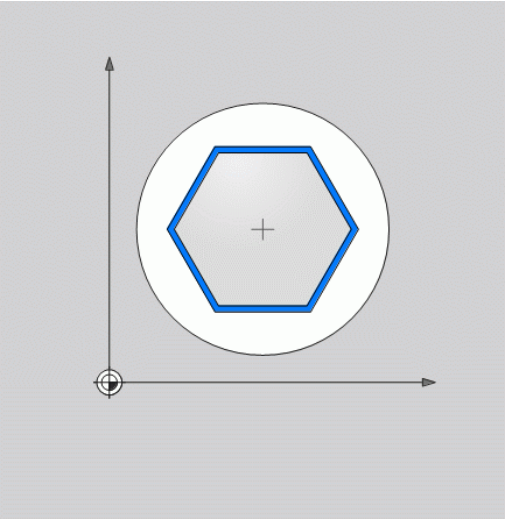
Blocuri NC

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 ŞTIFT CIRCULAR (ciclul 258, DIN/ISO: G258, opţiunea software 19)

Rulare ciclu

Cu ciclul **ŞTIFT POLIGON**, puteţi crea un poligon regulat prelucrând exteriorul conturului. Operaţia de frezare este executată pe un traseu în spirală, bazat pe diametrul piesei de prelucrat brute.



1 Dacă, la începutul prelucrării, piesa de lucru este poziţionată sub cea de-a 2-a prescriere de degajare, TNC va retrage scula la cea de-a 2-a prescriere de degajare.
2 Începând din centrul ştiftului, TNC deplasează scula la punctul de pornire pentru prelucrarea acestuia. Punctul de pornire depinde, între altele, de diametrul piesei de prelucrat brute şi de unghiul de rotaţie al ştiftului. Unghiul de rotaţie este determinat de parametrul Q224.
3 Scula se deplasează la viteza de avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare Q200 şi, de acolo, cu viteza de avans pentru pătrundere, la prima adâncime de pătrundere.
4 Apoi, TNC creează ştiftul cu secţiune poligonală printr-o trecere pe un traseul în spirală, luând în calcul suprapunerea traseului.
5 TNC deplasează scula pe un traseu tangenţial, dinspre exterior spre interior.
6 Scula va fi ridicată pe direcţia axei broşei până la a 2-a prescriere de degajare, printr-o singură mişcare rapidă.
7 Dacă sunt necesare mai multe adâncimi de pătrundere, TNC va poziţiona scula la punctul de pornire pentru procesul de frezare a ştiftului.
8 Acest proces este repetat până este atinsă adâncimea programată a ştiftului.
9 La sfârşitul unui ciclu, este realizată o mişcare de îndepărtare. Apoi, TNC va deplasa scula pe axa acesteia până la a 2-a prescriere de degajare.

Luaţi în considerare la programare:

Înainte de începutul ciclului, va fi necesar să prepoziţionaţi scula în planul de prelucrare. În acest scop, deplasaţi scula, cu factorul de compensare a razei **R0**, în centrul ştiftului.

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.

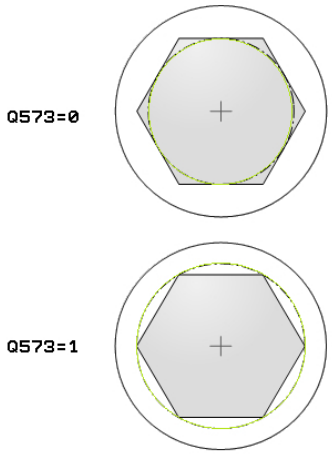
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

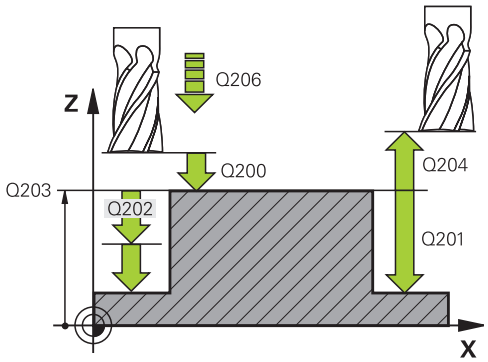
TNC efectuează o mişcare de apropiere în acest ciclu! În funcţie de poziţia rotativă Q224, lângă ştift va trebui lăsat următorul spaţiu: Cel puţin diametrul sculei + 2 mm. Pericol de coliziune!

La sfârşit, TNC poziţionează scula înapoi la prescrierea de degajare sau la a doua prescriere de degajare, dacă a fost programată. Poziţia finală a sculei după ciclu diferă de poziţia de pornire!

Parametrii ciclului

- **Circuit de referinţă** Q573: Defineşte dacă dimensionarea va lua ca referinţă cercul înscris sau perimetrul:
  0= dimensionarea ia ca referinţă cercul înscris
  1= dimensionarea ia ca referinţă perimetrul
- **Diametrul circuitului de referinţă** Q571: Definiţia diametrului circuitului de referinţă. Specificaţi la parametrul Q573 dacă diametrul ia ca referinţă cercul înscris sau perimetrul. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Diametru piesă de prelucrat brută** Q222: Definiţia diametrului piesei de prelucrat brute. Diametrul piesei brute de prelucrat trebuie să fie mai mare decât diametrul final. TNC efectuează mai mulţi paşi dacă diferenţa dintre diametrul piesei brute de prelucrat şi diametrul circuitului de referinţă 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
- **Număr de colţuri** Q572: Introduceţi numărul colţurilor poligonului. TNC va împărţi întotdeauna în mod egal colţurile ştiftului. Interval de introducere de la 3 la 30
- **Unghiul de rotaţie** Q224: Specificaţi unghiul utilizat pentru prelucrarea primului colţ al poligonului. Interval de introducere: -360° - +360°





- **Rază/şanfren** Q220: Introduceţi valoarea pentru raza sau şanfrenul formei introduse. Atunci când introduceţi o valoare pozitivă între 0 şi +99999,9999, TNC creează un poligon cu colţuri rotunjite. Raza ia ca referinţă valoarea introdusă. Dacă introduceţi o valoare negativă între 0 şi -99999,9999, toate colţurile conturului vor fi şanfrenate, iar valoarea introdusă va reprezenta lungimea şanfrenului.
- **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 (Dacă introduceţi valoarea 0, frezarea în sensul avansului va fi utilizată pentru prelucrare)
- **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**

Blocuri NC

```
8 CYCL DEF 258 POLYGON STUDS
    Q573=1        ;CIRCUIT DE REFERINŢĂ
    Q571=50       ;DIAMETRU CIRCUIT DE
                   REFERINŢĂ
    Q222=120      ;DIAMETRU PIESĂ
                   BRUTĂ
    Q572=10       ;NUMĂR DE COLŢURI
    Q224=40       ;UNGHI DE ROTAŢIE
    Q220=2        ;RAZĂ/ŞANFREN
    Q368=0        ;TOLERANŢĂ DE
                   FINISARE PENTRU
                   PARTEA LATERALĂ
    Q207=3000     ;VITEZĂ DE AVANS
                   PENTRU FREZARE
    Q351=1        ;TIP DE FREZARE
    Q201=-18      ;ADÂNCIME
    Q202=10       ;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
```

- **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**
- **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)
- **Toleranţa de finisare pentru bază** Q369 (valoare incrementală): Toleranţa de finisare în axa sculei. 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
- **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**

```
Q215=0      ;OPERAŢIE PRELUCRARE
Q369=0      ;TOLERANŢĂ PENTRU BAZĂ
Q338=0      ;AVANS PENTRU FINISARE
Q385=500    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FINISARE
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.9 FREZAREA FRONTALĂ (Ciclul 233, DIN/ISO: G233, opţiunea de software 19)

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.

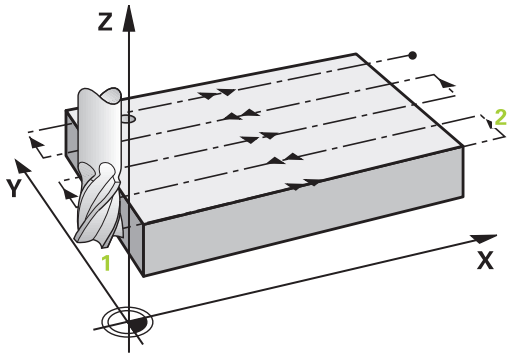
2 TNC poziţionează apoi scula cu avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare din axa broşei.

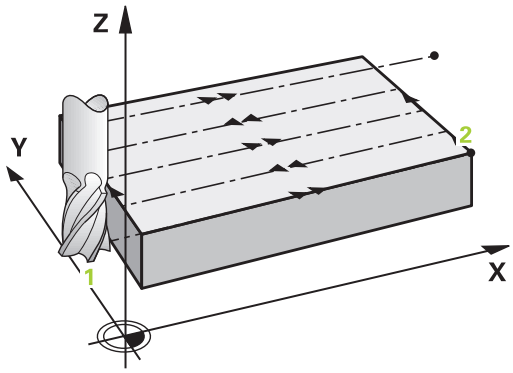
3 Scula se deplasează apoi pe axa sculei la viteza de avans pentru frezare Q207, la prima adâncime de pătrundere calculată de TNC.

5.9 FREZAREA FRONTALĂ (Ciclul 233, DIN/ISO: G233, opţiunea de software 19)

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.

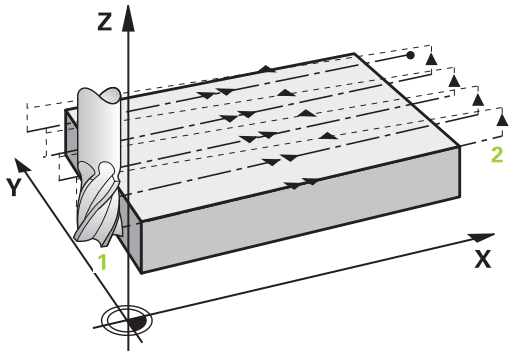
9 Dacă sunt necesari mai mulţi paşi de avans, TNC deplasează scula pe axa broşei la următoarea adâncime de pătrundere, cu viteza de avans de prepoziţionare.

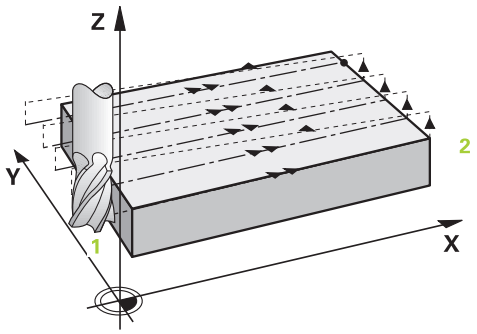
10 Procesul este repetat până la prelucrarea tuturor paşilor de avans. În ultimul pas de avans, numai toleranţa de finisare introdusă este frezată cu viteza de avans de finisare.

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.

5.9 FREZAREA FRONTALĂ (Ciclul 233, DIN/ISO: G233, opţiunea de software 19)

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**.

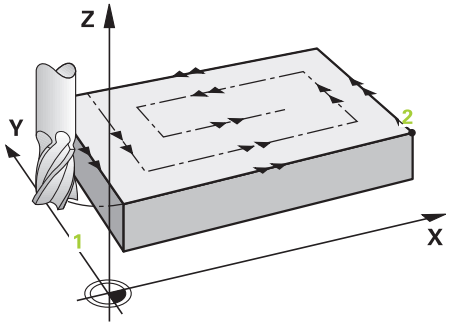
5 TNC prelucrează suprafaţa orizontală la viteza de avans pentru frezare, din exterior în interior, cu trasee de frezare din ce în ce mai scurte. Pasul lateral constant face ca scula să fie permanent în funcţiune.

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.

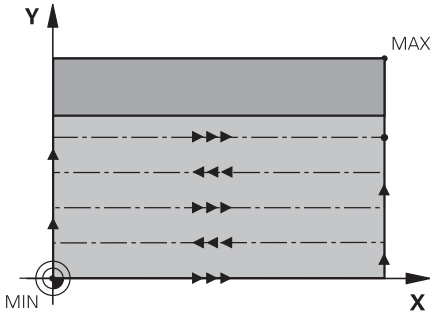
8 Procesul este repetat până la prelucrarea tuturor paşilor de avans. În ultimul pas de avans, numai toleranţa de finisare introdusă este frezată cu viteza de avans de finisare.

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).

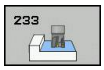
Pericol de coliziune!

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.

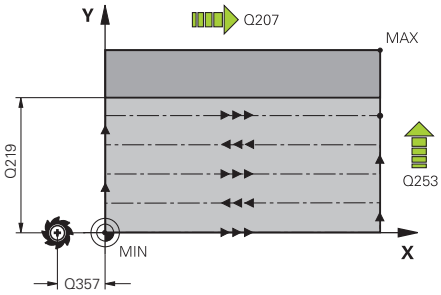
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare dacă este introdus un punct de pornire < punct de sfârşit. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare sub suprafaţa piesei de prelucrat!

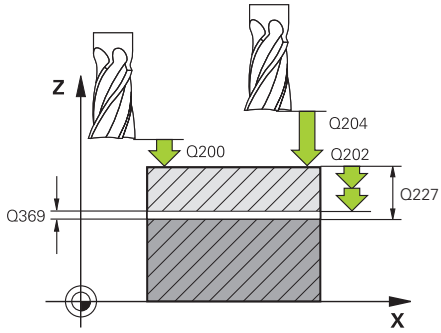
5.9 FREZAREA FRONTALĂ (Ciclul 233, DIN/ISO: G233, opţiunea de software 19)

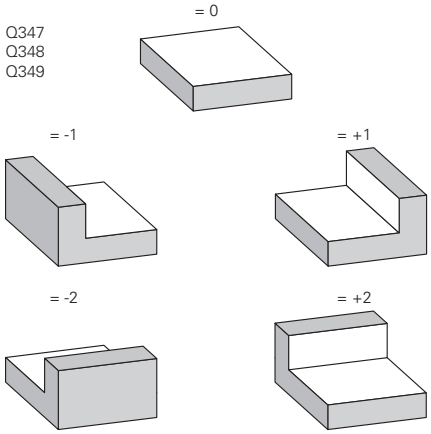
Parametrii ciclului



- **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

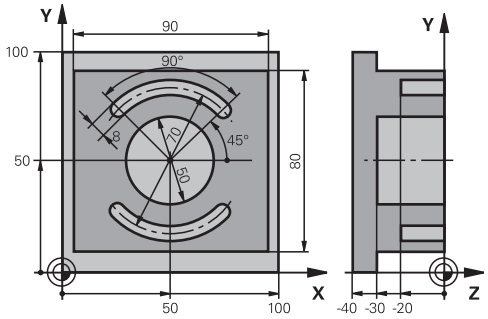
8 CYCL DEF 233 FREZARE FRONTALĂ	
Q215=0	;OPERAŢIE PRELUCRARE
Q389=2	;STRATEGIE FREZARE
Q350=1	;DIRECŢIE FREZARE
Q218=120	;LUNGIME PRIMA LATURĂ
Q219=80	;LUNGIME A DOUA LATURĂ
Q227=0	;PUNCT DE PORNIRE AXA 3
Q386=-6	;PUNCT DE SFÂRŞIT AXA 3
Q369=0,2	;TOLERANŢĂ PENTRU BAZĂ
Q202=3	;MAX. VITEZĂ DE PĂTRUNDERE
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=2	;RAZĂ COLŢ
Q368=0	;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ
Q338=0	;AVANS PENTRU FINISARE
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99	

5.9 FREZAREA FRONTALĂ (Ciclul 233, DIN/ISO: G233, opţiunea de software 19)

- **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

5.10 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	

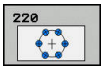
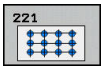
6

Cicluri fixe: Definirea modelelor

6.1 Noţiuni fundamentale

Prezentare generală

TNC pune la dispoziţie două cicluri pentru prelucrarea directă a modelelor de puncte:

Tastă soft	Ciclu	Pagina
	220 MODEL POLAR	185
	221 MODEL CARTEZIAN	188

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", pagina 65) 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", pagina 58).

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, opţiunea de software 19)

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:

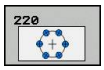
Ciclul 220 este activ DEF, ceea ce înseamnă că Ciclul 220 apelează automat ciclul fix cel mai recent definit.

Dacă combinaţi Ciclul 220 cu unul dintre ciclurile fixe de la 200 la 209 şi de la 251 la 267, prescrierea de degajare, suprafaţa piesei de prelucrat şi a doua prescriere de degajare din ciclul 220 vor fi aplicate pentru ciclul fix selectat.

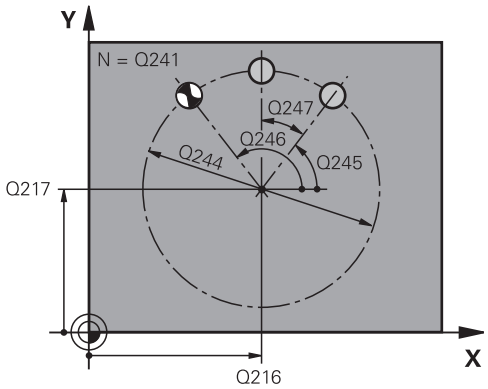
Dacă executaţi acest ciclu în modul de operare Bloc unic, sistemul de control se va opri după fiecare punct din cadrul unui model de puncte.

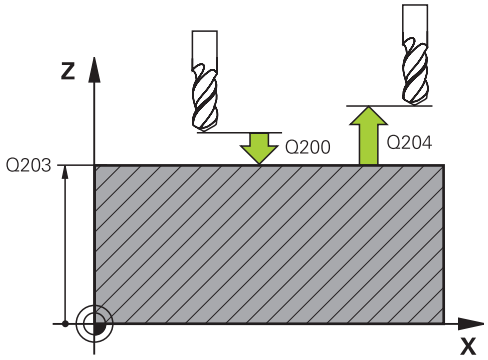
6.2 MODELUL POLAR (Ciclul 220, DIN/ISO G220, opţiunea de software 19)

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





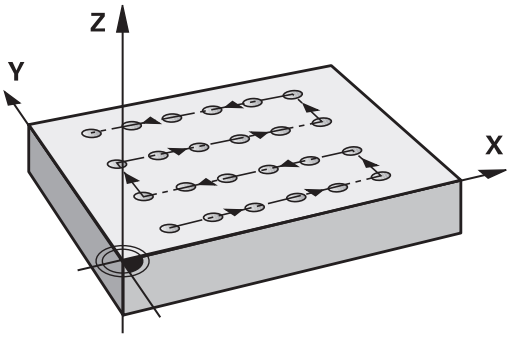
Blocuri NC

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

- **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
- **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, opţiunea de software 19)

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:

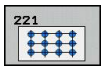
Ciclul 221 este activ DEF, ceea ce înseamnă că Ciclul 221 apelează automat ciclul fix cel mai recent definit.

Dacă combinaţi Ciclul 221 cu unul dintre ciclurile fixe de la 200 la 209 şi de la 251 la 267, prescrierea de degajare, suprafaţa piesei de prelucrat, a doua prescriere de degajare şi poziţia de rotaţie definite în ciclul 221 vor fi aplicate pentru ciclul fix selectat.

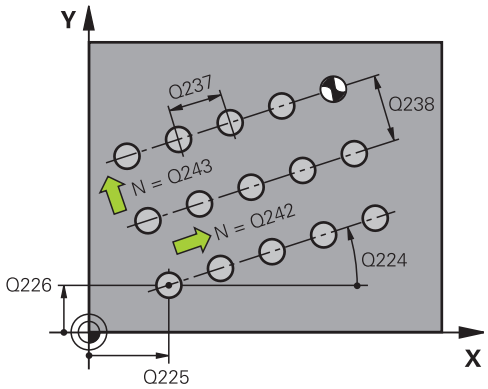
Poziţia canalului 0 nu este permisă dacă utilizaţi Ciclul 254 Canal circular împreună cu Ciclul 221.

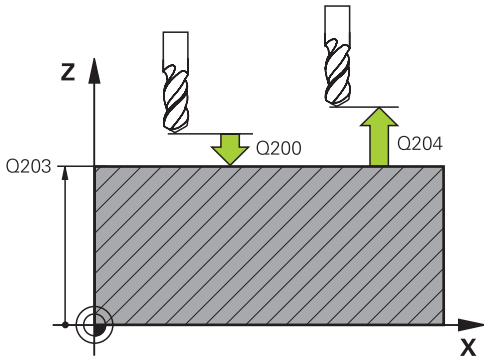
Dacă executaţi acest ciclu în modul de operare Bloc unic, sistemul de control se va opri după fiecare punct din cadrul unui model de puncte.

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



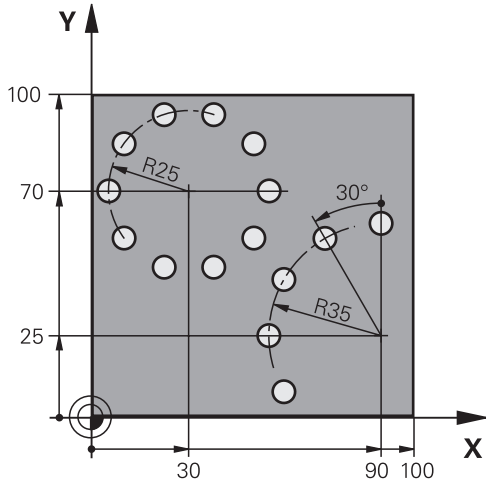


Blocuri NC

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

Tastă soft	Ciclu	Pagina
14 LBL 1...N	14 GEOMETRIE CONTUR (esenţial)	196
20 CONTUR INTERVAL	20 DATE CONTUR (esenţial)	201
21	21 GĂURIRE AUTOMATĂ (opţional)	203
22	22 DEGROŞARE (esenţial)	205
23	23 FINISARE ÎN PROFUNZIME (opţional)	209
24	24 FINISARE LATERALĂ (opţional)	211

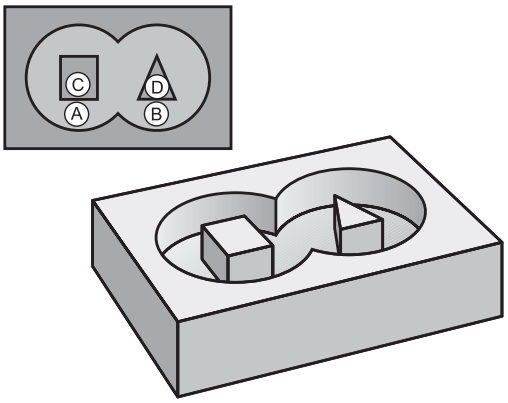
Cicluri îmbunătăţite:

Tastă soft	Ciclu	Pagină
25	25 URMĂ CONTUR	214
270	270 DATE URMĂ CONTUR	216

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

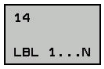
Luaţi în considerare la programare:

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

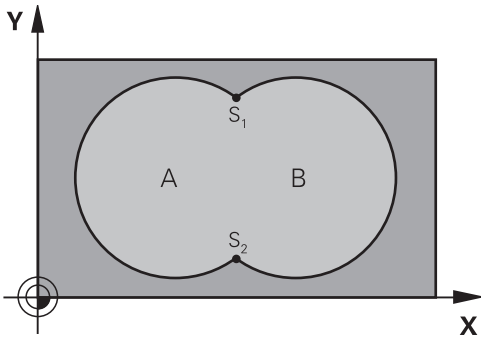


- **Numere de etichete pentru contur**: Introduceţi toate numerele de etichete pentru subprogramele individuale care să fie suprapuse pentru a defini conturul. Confirmaţi fiecare număr de etichetă cu tasta ENT. Când aţi introdus toate numerele, încheiaţi introducerea cu tasta END. Introducerea a până 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
```

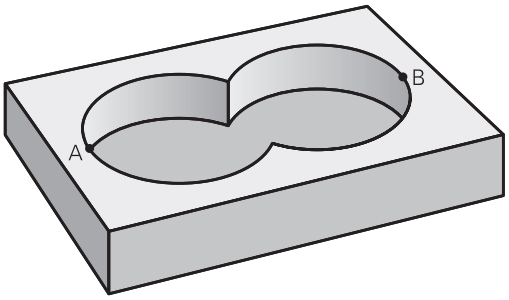
Subprogram 2: Buzunar B

```
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
```

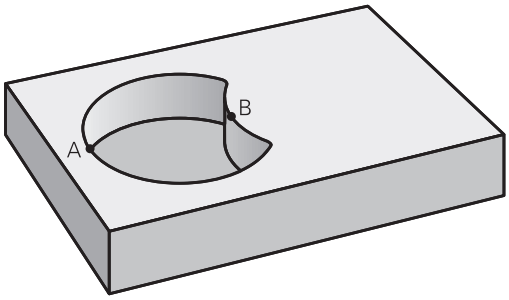
Suprafaţa B:

```
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
```

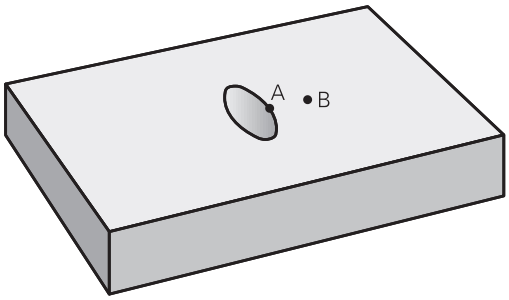
Suprafaţa B:

```
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, opţiunea de software 19)

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, TNC execută ciclul la adâncimea 0.

Dacă utilizaţi ciclurile SL din programele cu parametrul Q, parametrii pentru ciclul Q1 - Q20 nu pot fi utilizaţi drept parametri ai programului.

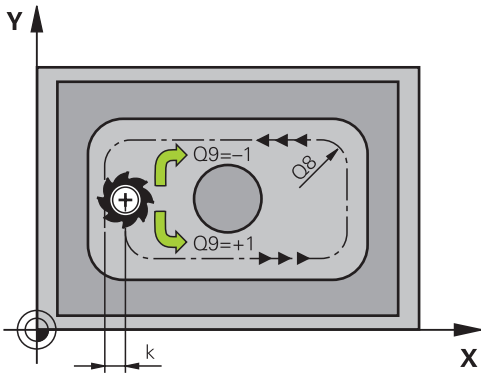
7.4 DATELE DE CONTUR (Ciclul 20, DIN/ISO: G120, opţiunea de software 19)

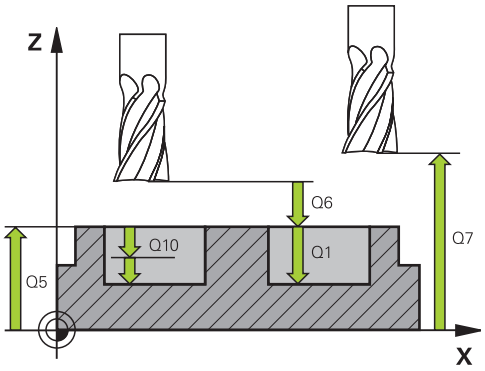
Parametrii ciclului

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, opţiunea de software 19)

Rularea ciclului

Utilizaţi ciclul 21 GĂURIRE PILOT dacă urmează să degroşaţi conturul cu o altă sculă decât freza de capăt cu aşchiere centrală (ISO 1641). Acest ciclu realizează o gaură în zona care va fi degroşată cu un ciclu precum ciclul 22. Ciclul 21 ia în calcul toleranţa laterală şi cea pentru bază, precum şi raza sculei de degroşare, pentru punctele de avansare ale frezei. Punctele de avans al cuţitului servesc de asemenea ca puncte de pornire pentru degroşare.

Înainte de a apela ciclul 21, este necesar să programaţi încă două cicluri:

- **Ciclul 14 GEOMETRIE CONTUR** sau SEL CONTUR – necesare pentru determinarea în plan a poziţiei de găurire în ciclul 21 GĂURIRE PILOT
- **Ciclul 20 DATE CONTUR** – necesar pentru determinarea parametrilor precum adâncimea găurilor şi prescrierea de degajare în ciclul 21 GĂURIRE PILOT

Rularea ciclului:

1. TNC începe prin a poziţiona scula în plan (poziţia este stabilită pe baza conturului definit la ciclul 14 sau SEL CONTUR şi a datelor sculei de degroşare).
2. Apoi, scula se deplasează cu viteza de avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare. (Definiţi prescrierea de degajare la ciclul 20 DATE CONTUR).
3. Scula găureşte din poziţia curentă la prima adâncime de pătrundere, cu viteza de avans programată **F**.
4. Apoi, scula se retrage cu avans transversal rapid **FMAX** în poziţia de pornire şi avansează din nou la prima adâncime de pătrundere, minus distanţa avansată de oprire t.
5. 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
6. Scula avansează apoi pe alt traseu de avansare, cu viteza de avans programată **F**.
7. TNC repetă acest proces (1 - 4) până când este atinsă adâncimea totală programată a găurii. Este luată în considerare toleranţa de finisare pentru bază.
8. În final, scula se retrage pe axa sculei până la înălţimea de degajare sau la ultima poziţie programată înainte de ciclu. Acest lucru depinde de parametrul ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

7.5 PREGĂURIRE (Ciclul 21, DIN/ISO: G121, opţiunea de software 19)

Luaţi în considerare la programare:

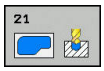
Când calculaţi punctele de trecere, TNC nu ia în considerare valoarea delta **DR** programată într-un bloc **TOOL CALL**.

În zonele înguste, TNC ar putea să nu realizeze găurirea automată cu o sculă mai mare decât scula de degroşare.

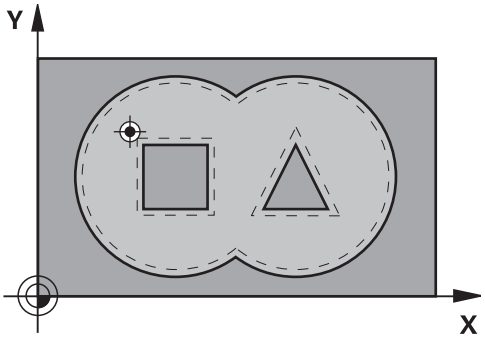
Dacă Q13=0, TNC utilizează datele sculei aflate pe broşă la momentul respectiv.

La sfârşitul ciclului, deplasaţi scula în plan într-o poziţie absolută, nu într-o poziţie incrementală, dacă aţi setat parametrul ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket la ToolAxClearanceHeight.

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**
- **Număr/nume sculă degroşare** Q13 sau QS13: Numărul sau numele sculei de degroşare. Puteţi aplica scula cu ajutorul unei taste soft, direct de pe tabelul de scule.

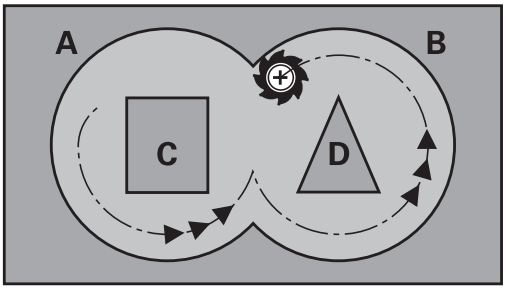


Blocuri NC

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, opţiunea de software 19)

Rularea ciclului



Utilizaţi ciclul 22 DEGROŞARE pentru a defini datele tehnologice pentru degroşare.

Înainte de a apela ciclul 22, este necesar să programaţi alte cicluri:

- Ciclul SL 14 GEOMETRIE CONTUR sau SEL CONTUR
- Ciclul 20 DATE CONTUR
- Ciclul 21 GĂURIRE PILOT, dacă este necesar

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 final, scula se retrage pe axa sculei până la înălţimea de degajare sau la ultima poziţie programată înainte de ciclu. Acest lucru depinde de parametrul ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

7.6 DEGROŞAREA (Ciclul 22, DIN/ISO: G122, opţiunea de software 19)

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 (pentru canale), TNC încearcă să realizeze o pătrundere rectilinie alternativă. Lungimea rectilinie alternativă este calculată pe baza valorilor **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.

Dacă **M110** este activat în timpul operaţiei, viteza de avans pentru arcele circulare compensate va fi redusă corespunzător.

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**. La sfârşitul ciclului, deplasaţi scula în plan într-o poziţie absolută, nu într-o poziţie incrementală, dacă aţi setat parametrul ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket la ToolAxClearanceHeight.

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. Puteţi aplica scula de degroşare grosieră cu ajutorul unei taste soft, direct de pe tabelul de scule. În plus, puteţi introduce numele sculei cu ajutorul tastei 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. 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
Q401=80	;REDUCERE VITEZĂ DE AVANS
Q404=0	;STRATEGIE DEGROŞARE FINĂ

- **Factor viteză de avans în %** Q401: Factor procentual în funcţie de care TNC reduce viteza de avans la prelucrare (Q12) imediat ce scula se mişcă în interiorul materialului, pe întreaga circumferinţă, în timpul degroşării. Dacă utilizaţi reducerea vitezei de avans, puteţi defini o viteză de avans pentru degroşare atât de mare, încât să existe condiţii de tăiere optime pentru suprapunerea de traseu (Q2) specificată în ciclul 20. TNC reduce apoi viteza de avans conform definiţiei dvs. pentru tranziţii şi spaţii înguste, astfel încât timpul de prelucrare total să fie redus. Interval de introducere de la 0,0001 la 100,0000
- **Strategie degroşare fină** Q404: Specificaţi comportamentul de degroşare fină al TNC dacă raza sculei de degroşare fină este mai mare de jumătate din diametrul sculei de degroşare:
  Q404=0:
  TNC mută scula între zonele care trebuie degroşate fin la adâncimea curentă, de-a lungul conturului
  Q404=1:
  TNC retrage scula la prescripţia de degajare între zonele care trebuie degroşate fin, apoi o deplasează la punctul de începere a degroşării fine a următoarei zone.

7.7 FINISAREA ÎN PROFUNZIME (Ciclul 23, DIN/ISO: G123, opţiunea de software 19)

Rularea ciclului

Cu ciclul 23 FINISARE BAZĂ, puteţi elimina materialul din toleranţa de finisare pentru bază, programat în ciclul 20. 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.

Înainte de a apela ciclul 23, este necesar să programaţi alte cicluri:

- Ciclul SL 14 GEOMETRIE CONTUR sau SEL CONTUR
- Ciclul 20 DATE CONTUR
- Ciclul 21 GĂURIRE PILOT, dacă este necesar
- Ciclul 22 DEGROŞARE, dacă este necesar

Rularea ciclului

1. TNC poziţionează scula la înălţimea de degajare, cu viteza de avans transversal rapid FMAX.
2. Apoi, scula se deplasează pe axa sculei la rata de avans Q11.
3. 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.
4. Scula curăţă apoi toleranţa de finisare rămasă după degroşare.
5. În final, scula se retrage pe axa sculei până la înălţimea de degajare sau la ultima poziţie programată înainte de ciclu. Acest lucru depinde de parametrul ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

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.

Dacă **M110** este activat în timpul operaţiei, viteza de avans pentru arcele circulare compensate va fi redusă corespunzător.

Pericol de coliziune!

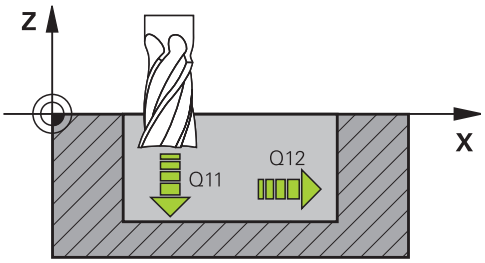
După executarea unui ciclu SL, este necesar să programaţi prima deplasare în planul de lucru folosind datele ambelor coordonate, de ex. **L X+80 Y +0 R0 FMAX**.

La sfârşitul ciclului, deplasaţi scula în plan într-o poziţie absolută, nu într-o poziţie incrementală, dacă aţi setat parametrul ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket la ToolAxClearanceHeight.

7.7 FINISAREA ÎN PROFUNZIME (Ciclul 23, DIN/ISO: G123, opţiunea de software 19)

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, opţiunea de software 19)

Rularea ciclului

Cu ciclul 24 FINISARE LATERALĂ, puteţi elimina materialul din toleranţa de finisare laterală, programat în ciclul 20. Puteţi executa acest ciclu în sensul avansului sau în sens contrar avansului.

Înainte de a apela ciclul 24, este necesar să programaţi alte cicluri:

- Ciclul SL 14 GEOMETRIE CONTUR sau SEL CONTUR
- Ciclul 20 DATE CONTUR
- Ciclul 21 GĂURIRE PILOT, dacă este necesar
- Ciclul 22 DEGROŞARE, dacă este necesar

Rularea ciclului

1. TNC poziţionează scula deasupra suprafeţei piesei de prelucrat, la punctul de pornire pentru poziţia de apropiere. Această poziţie din plan este stabilită pe baza arcului tangenţial pe care TNC deplasează scula pentru a o apropia de contur.
2. Scula înaintează apoi până la prima adâncime de pătrundere, cu viteza de avans programată pentru pătrundere.
3. Scula se apropie de contur pe un arc tangenţial până la finalizarea întregului contur. Fiecare subcontur este finisat separat.
4. În final, scula se retrage pe axa sculei până la înălţimea de degajare sau la ultima poziţie programată înainte de ciclu. Acest lucru depinde de parametrul ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

7.8 FINISAREA LATERALĂ (Ciclul 24, DIN/ISO: G124, opţiunea de software 19)

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.

Dacă nu a fost definită nicio toleranţă în ciclul 20, sistemul de control emite un mesa de eroare care indică faptul că raza sculei este prea mare.

Toleranţa laterală Q14 este lăsată neatinsă după finisare. Prin urmare, aceasta trebuie să fie mai mică decât toleranţa din ciclul 20.

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.

Dacă **M110** este activat în timpul operaţiei, viteza de avans pentru arcele circulare compensate va fi redusă corespunzător.

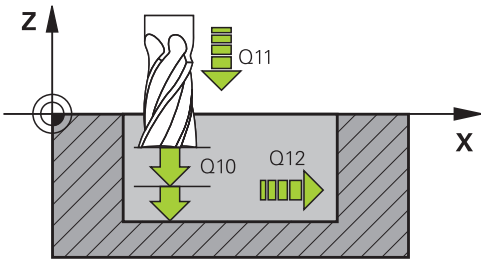
Pericol de coliziune!

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**.

La sfârşitul ciclului, deplasaţi scula în plan într-o poziţie absolută, nu într-o poziţie incrementală, dacă aţi setat parametrul ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket la ToolAxClearanceHeight.

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 laterală** Q14 (valoare incrementală): Toleranţa laterală Q14 este lăsată neatinsă după finisare. (Această toleranţă trebuie să fie mai mică decât toleranţa din ciclul 20.) Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999

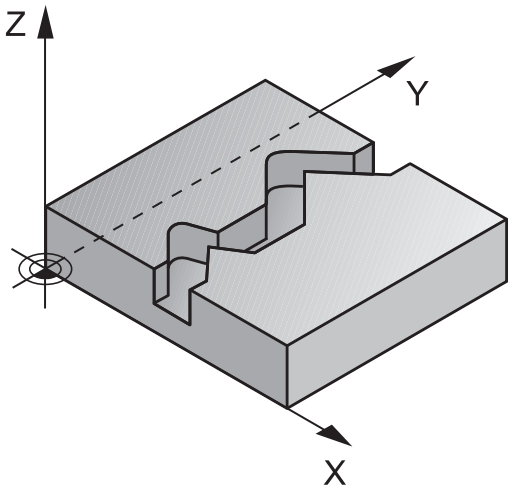


Blocuri NC

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, opţiunea de software 19)

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.

Subprogramul nu permite mişcări **APPR-** sau **DEP**.

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.

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**.

Dacă **M110** este activat în timpul operaţiei, viteza de avans pentru arcele circulare compensate va fi redusă corespunzător.

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 DATE URMĂ CONTUR (ciclul 270, DIN/ISO: G270, opţiunea software 19)

De reţinut în timpul programării:

Dacă doriţi, puteţi utiliza acest ciclu pentru a specifica diferite proprietăţi ale Ciclului 25, URMĂ CONTUR.

Ciclul 270 este activ DEF, ceea ce înseamnă că este aplicat imediat ce este definit în programul piesei.

Dacă este folosit Ciclul 270, nu definiţi compensare de rază în subprogramul de contur.

Definiţi Ciclul 270 înaintea Ciclului 25.

Parametrii ciclului

- **Tipul de apropiere/îndepărtare (1/2/3)** Q390: Definirea tipului de apropiere şi îndepărtare:
  Q390=1:
  Scula se apropie tangenţial de contur, pe un traseu circular
  Q390=2:
  Apropiere de contur pe un traseu tangenţial pe o linie dreaptă
  Q390=3:
  Apropiere de contur la unghi drept
- **Compensarea razei (0=R0/1=RL/2=RR)** Q391: Definirea compensării razei:
  Q391=0:
  Prelucraţi conturul definit, fără compensare de rază
  Q391=1:
  Prelucraţi conturul definit cu compensarea razei RL
  Q391=2:
  Prelucraţi conturul definit cu compensare de rază RR
- **Rază de apropiere/îndepărtare** Q392: Valabil numai dacă este selectată apropierea tangenţială pe un traseu circular (Q390=1). Raza arcului de apropiere/îndepărtare. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Unghiul centrului** Q393: Valabil numai dacă este selectată apropierea tangenţială pe un traseu circular (Q390=1). Lungimea angulară a arcului de apropiere. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Distanţă până la punctul auxiliar** Q394: Valabil numai dacă este selectată apropierea tangenţială pe un traseu rectiliniu sau apropierea în unghi drept (Q390=2 sau Q390=3). Distanţa la punctul auxiliar de la care TNC se apropie de contur. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999

Blocuri NC

```
62 CYCL DEF 270 DATE URME CONTUR
    Q390=1      ;TIP DE APROPIERE
    Q391=1      ;COMPENSARE RAZĂ
    Q392=3      ;RAZĂ
    Q393=+45    ;UNGHI CENTRU
    Q394=+2     ;DISTANŢĂ
```

7.11 CANALUL TROHOIDAL (Ciclul 275, DIN/ISO: G2275, opţiunea de software 19)

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.

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 canale deschise

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.

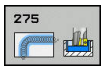
Pericol de coliziune!

Pentru a evita coliziunile,

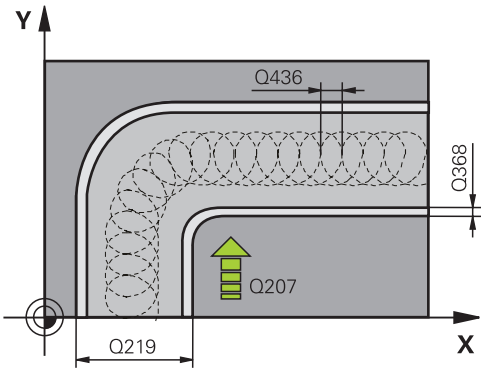
- Nu programaţi poziţii în dimensiuni incrementale imediat după Ciclul 275, deoarece acestea sunt raportate la poziţia sculei la sfârşitul ciclului.
- Deplasaţi scula în poziţiile definite (absolute), în toate axele principale, deoarece poziţia sculei la sfârşitul ciclului nu este identică cu cea de la începutul ciclului.

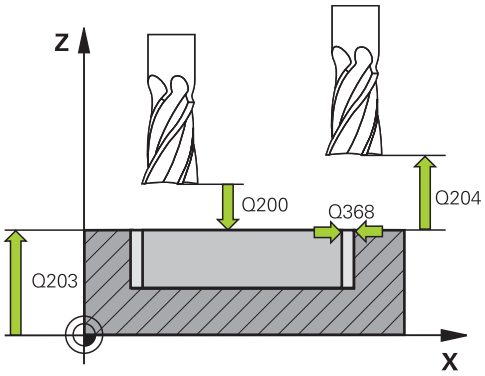
7.11 CANALUL TROHOIDAL (Ciclul 275, DIN/ISO: G2275, opţiunea de software 19)

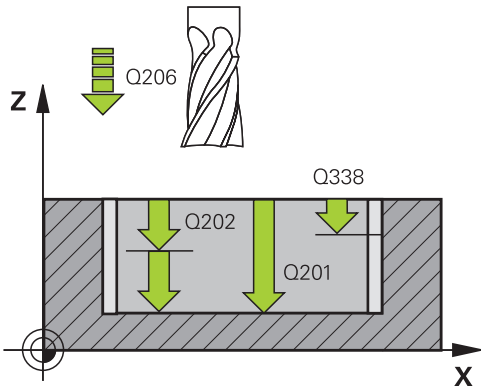
Parametrii ciclului



- **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 (Dacă introduceţi valoarea 0, frezarea în sensul avansului va fi utilizată pentru prelucrare)







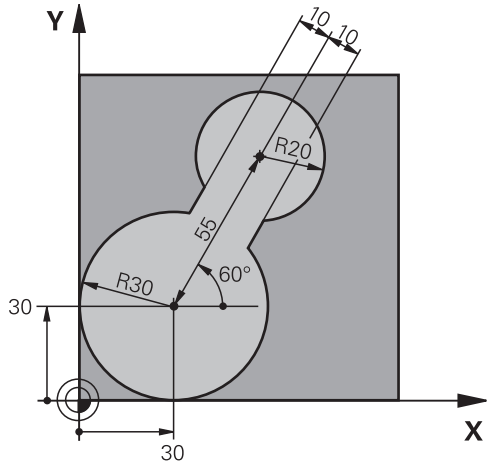
- **Adâncimea** Q201 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a canalului. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Adâncimea de pătrundere** Q202 (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Introduceţi o valoare mai mare de 0. Interval 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	

7.12 Exemple de programare

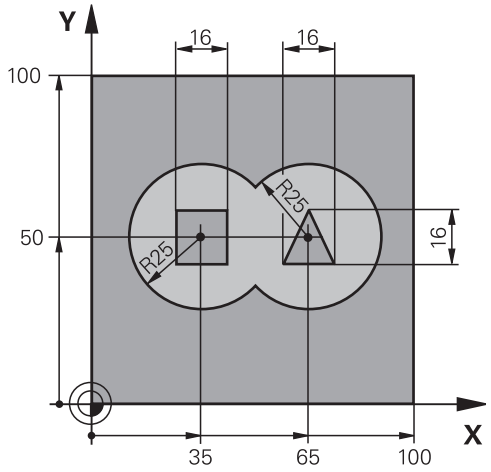
Exemplu: Degroşarea şi degroşarea fină a unui buzunar



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

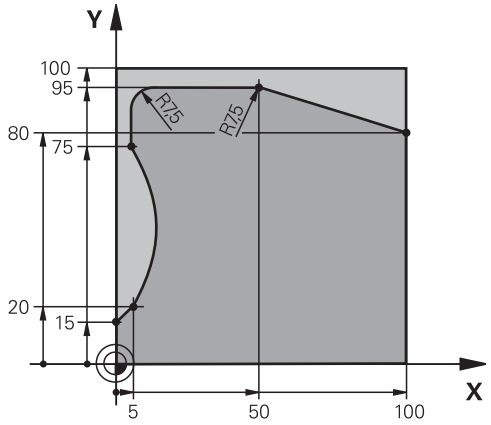


0 BEGIN PGM C21 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Definire piesă brută de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 1 Z S2500		Apelare sculă: Găurire, diametru 12
4 L Z+250 R0 FMAX		Retragere sculă
5 CYCL DEF 14.0 GEOMETRIE CONTUR		Definire subprogram de contur
6 CYCL DEF 14.1 ETICHETĂ 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

Tastă soft	Ciclu	Pagina
	27 SUPRAFAŢĂ CILINDRU	231
	28 SUPRAFAŢĂ CILINDRU frezare canal	234
	29 SUPRAFAŢĂ CILINDRU frezare bordură	237
	39 SUPRAFAŢĂ CILINDRU Contur	240

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

Rularea ciclului

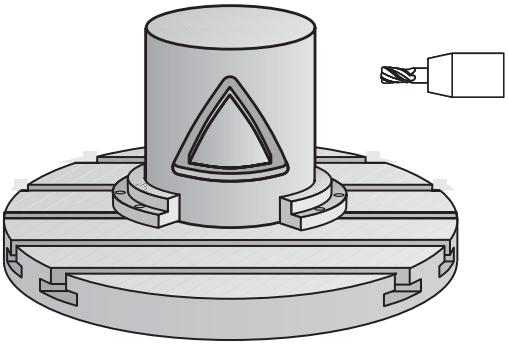
Acest ciclu vă oferă posibilitatea să programaţi un contur în două dimensiuni şi apoi să-l rulaţi pe o suprafaţă cilindrică pentru prelucrare 3-D. Utilizaţi Ciclul 28, dacă doriţi să frezaţi canale de ghidare pe suprafaţa cilindrului.

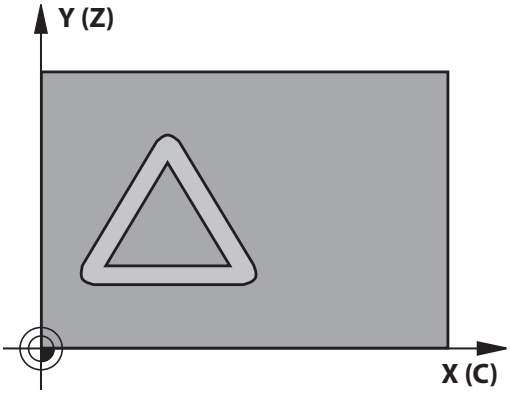
Conturul este descris într-un subprogram identificat în Ciclul 14 GEOMETRIE CONTUR.

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.

Consultaţi 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. În caz contrar, TNC va genera 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

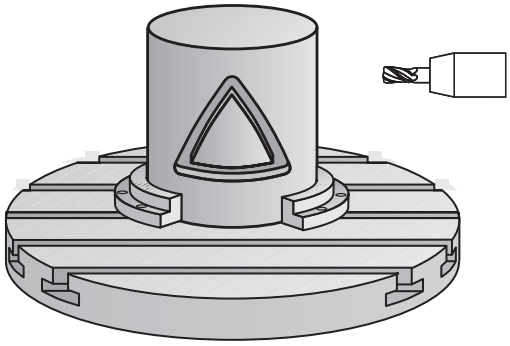
63 CYCL DEF 27 SUPRAFAŢĂ CILINDRU	
Q1=-8	;ADÂNCIME FREZARE
Q3=+0	;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ
Q6=+0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q10=+3	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
Q11=100	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q12=350	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE
Q16=25	;RAZĂ
Q17=0	;TIP DIMENSIUNE

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

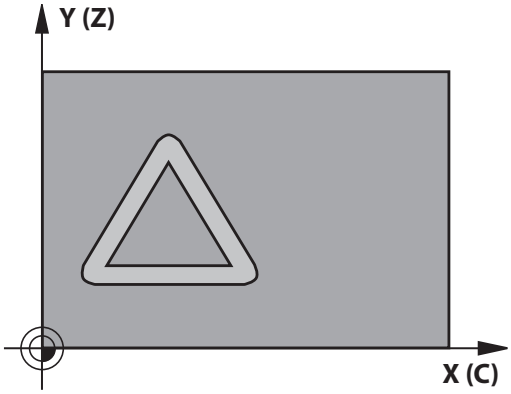
Rularea ciclului

Acest ciclu vă oferă posibilitatea de a programa o crestătură de ghidaj în două dimensiuni şi de a o transfera apoi pe o suprafaţă cilindrică. Spre deosebire de Ciclul 27, acest ciclu permite TNC să regleze 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 reduce această distorsiune cauzată de proces, puteţi defini parametrul Q21. Acest parametru specifică toleranţa 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 TNC deplasează scula la prima adâncime de pătrundere. Scula se apropie de piesa de lucru pe un traseu tangenţial sau rectiliniu, la viteza de avans pentru frezare Q12. Comportamentul de apropiere depinde de parametrul ConfigDatum CfgGeoCycle apprDepCylWall.
3 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.
4 La sfârşitul conturului, TNC deplasează scula către peretele opus şi revine la punctul de avans.
5 Paşii de la 2 la 3 sunt repetaţi până este atinsă adâncimea de frezare Q1 programată.
6 Dacă aţi definit toleranţa în Q21, TNC va reprelucra pereţii canalului astfel încât aceştia să fie cât mai paraleli cu putinţă.
7 În final, scula se retrage pe axa sculei până la înălţimea de degajare sau la ultima poziţie programată înainte de ciclu. Acest lucru depinde de parametrul ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

Luaţi în considerare la programare:

Acest ciclu efectuează o operaţie de prelucrare înclinată pe 5 axe. Pentru a executa acest ciclu, prima axă a maşinii de sub masa maşinii trebuie să fie o axă rotativă. În plus, trebuie să puteţi poziţiona scula perpendicular pe suprafaţa cilindrului.

Definiţi comportamentul de apropiere la ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall

- CircleTangential: Apropierea şi îndepărtarea tangenţială
- LineNormal: Deplasarea la punctul de pornire a conturului nu este efectuată pe un traseu tangenţial, ci în linie dreaptă

În primul bloc NC al programului de contur, programaţi întotdeauna ambele coordonate ale suprafeţei cilindrice.

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.

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.

La sfârşitul ciclului, deplasaţi scula în plan într-o poziţie absolută, nu într-o poziţie incrementală, dacă aţi setat parametrul ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket la ToolAxClearanceHeight.

Cu parametrul CfgGeoCycle displaySpindleErr, definiţi dacă TNC trebuie să afişeze un mesaj de eroare (activat) sau nu (dezactivat) dacă rotaţia broşei nu este activă în momentul apelării ciclului. Această funcţie trebuie să fie adaptată de către producătorul maşinii.

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. Domeniu de introducere pentru toleranţă: 0,0001-9,9999
  Recomandare: Utilizaţi o toleranţă de 0,02 mm.
  Funcţie inactivă: Introduceţi 0 (setare implicită)

Blocuri NC

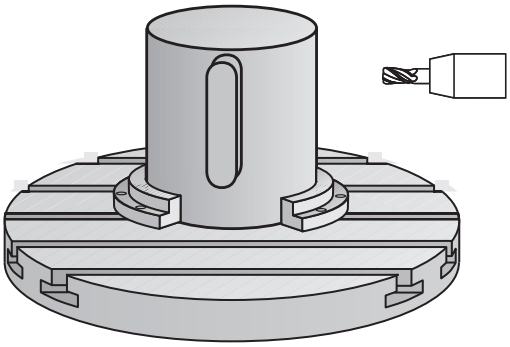
63 CYCL DEF 28 SUPRAFAŢĂ CILINDRU	
Q1=-8	;ADÂNCIME FREZARE
Q3=+0	;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ
Q6=+0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q10=+3	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
Q11=100	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q12=350	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE
Q16=25	;RAZĂ
Q17=0	;TIP DIMENSIUNE
Q20=12	;LĂŢIME CANAL
Q21=0	;TOLERANŢĂ

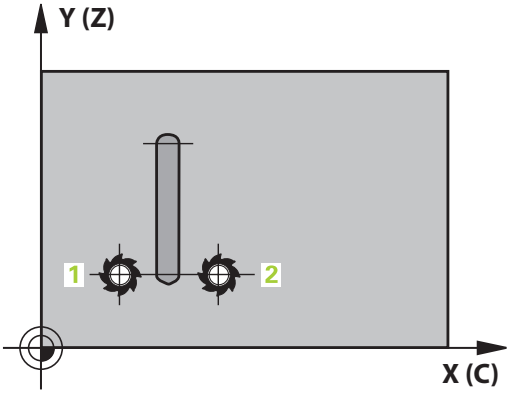
8.4 SUPRAFAŢA CILINDRULUI Prelucrarea bordurii (Ciclul 29, DIN/ISO: G129, opţiunea de software 1)

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:

Acest ciclu efectuează o operaţie de prelucrare înclinată pe 5 axe. Pentru a executa acest ciclu, prima axă a maşinii de sub masa maşinii trebuie să fie o axă rotativă. În plus, trebuie să puteţi poziţiona scula perpendicular pe suprafaţa cilindrului.

În primul bloc NC al programului de contur, programaţi întotdeauna ambele coordonate ale suprafeţei cilindrice.

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.

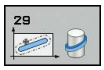
Axa broşei trebuie să fie perpendiculară pe axa mesei rotative când este apelat ciclul. În caz contrar, TNC va genera un mesaj de eroare. S-ar putea să fie necesară oprirea cinematicii.

Prescrierea de degajare trebuie să fie mai mare decât raza sculei.

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.

Cu parametrul CfgGeoCycle displaySpindleErr, definiţi dacă TNC trebuie să afişeze un mesaj de eroare (activat) sau nu (dezactivat) dacă rotaţia broşei nu este activă în momentul apelării ciclului. Această funcţie trebuie să fie adaptată de către producătorul maşinii.

Parametrii ciclului



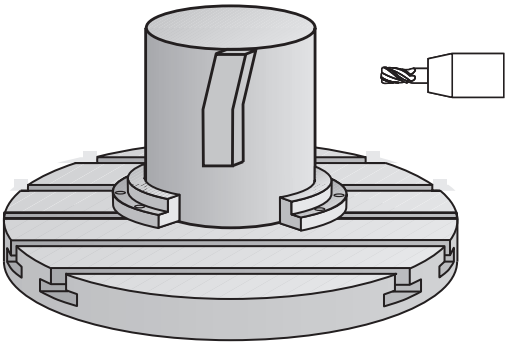
- **Adâncimea de frezare** Q1 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa cilindrică şi partea inferioară a conturului. Interval introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Toleranţa de finisare pentru latură** Q3 (valoare incrementală): Toleranţa de finisare la peretele bordurii. Toleranţa 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 SUPRAFAŢĂ CILINDRU (ciclul 39, DIN/ISO: G139, opţiunea software 1)

Rularea ciclului



Acest ciclu permite prelucrarea unui contur pe o suprafaţă cilindrică. Conturul care trebuie prelucrat este programat pe suprafaţa brută a cilindrului. Cu acest ciclu TNC reglează scula astfel încât, cu compensarea razei activă, peretele conturului deschis este întotdeauna paralel cu axa 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**.

Spre deosebire de Ciclurile 28 şi 29, în subprogramul de contur definiţi conturul efectiv care va fi prelucrat.

1. TNC poziţionează scula peste punctul de pornire a prelucrării. TNC localizează punctul de pornire lângă primul punct definit în subprogramul de contur, decalat cu o distanţă egală cu diametrul sculei.
2. TNC deplasează apoi scula la prima adâncime de pătrundere. Scula se apropie de piesa de lucru pe un traseu tangenţial sau rectiliniu, la viteza de avans pentru frezare Q12. Este luată în calcul toleranţa de finisare laterală programată. (Comportamentul de apropiere depinde de parametrul ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall.)
3. La prima adâncime de pătrundere, scula frezează de-a lungul conturului programat, cu viteza de avans pentru frezare Q12, până când urma conturului este terminată.
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 (în funcţie de parametrul ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket).

De reţinut în timpul programării:

Acest ciclu efectuează o operaţie de prelucrare înclinată pe 5 axe. Pentru a executa acest ciclu, prima axă a maşinii de sub masa maşinii trebuie să fie o axă rotativă. În plus, trebuie să puteţi poziţiona scula perpendicular pe suprafaţa cilindrului.

În primul bloc NC al programului de contur, programaţi întotdeauna ambele coordonate ale suprafeţei cilindrice.

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

Asiguraţi-vă că scula are suficient spaţiu în lateral pentru apropierea şi îndepărtarea de contur.

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.

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.

Definiţi comportamentul de apropiere la ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall

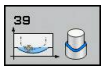
- CircleTangential: Apropierea şi îndepărtarea tangenţială
- LineNormal: Deplasarea la punctul de pornire a conturului nu este efectuată pe un traseu tangenţial, ci în linie dreaptă

Pericol de coliziune!

Cu parametrul CfgGeoCycle displaySpindleErr, definiţi dacă TNC trebuie să afişeze un mesaj de eroare (activat) sau nu (dezactivat) dacă rotaţia broşei nu este activă în momentul apelării ciclului. Această funcţie trebuie să fie adaptată de către producătorul maşinii.

8.5 SUPRAFAŢĂ CILINDRU (ciclul 39, DIN/ISO: G139, opţiunea 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 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).

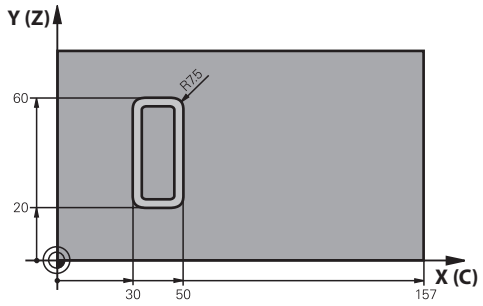
Blocuri NC

63 CYCL DEF 39 CYL. CONTUR SUPRAFAŢĂ	
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

8.6 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

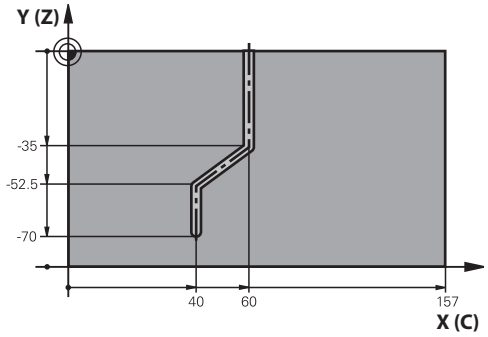


0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Apelare sculă: Diametru 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Retragerea sculei
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Prepoziţionare sculă în centrul mesei rotative
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Poziţionare
5 CYCL DEF 14.0 GEOMETRIE CONTUR	Definire subprogram de contur
6 CYCL 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+40 Y+20	
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 Y+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

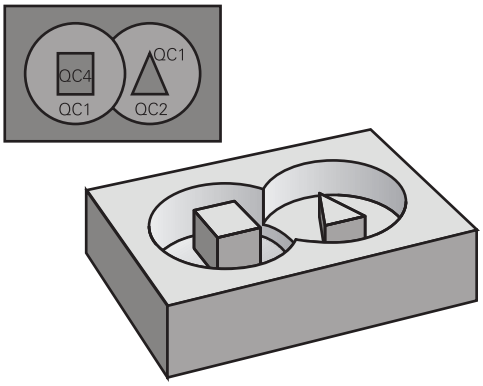
Noţiuni fundamentale

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).

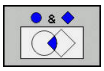
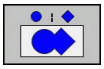
Introducerea unei formule complexe de contur

Puteţi utiliza tastele soft pentru a interconecta diverse contururi într-o formulă matematică.

- Afişaţi rândul de taste soft cu funcţii speciale

- Selectaţi meniul pentru funcţii de prelucrare contur şi puncte

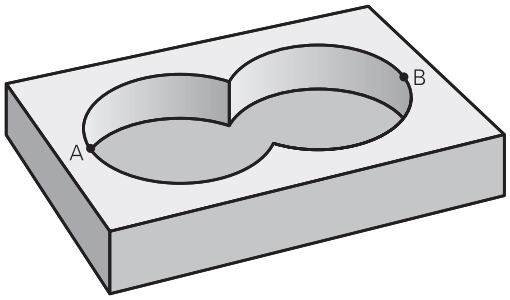
- Apăsaţi tasta soft **FORMULĂ CONTUR**. În acest caz TNC afişează următoarele taste soft:

Tastă soft	Funcţie matematică
	**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
```

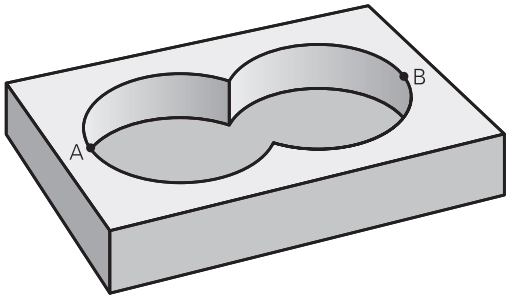
Program de descriere contur 2: buzunar B

```
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".



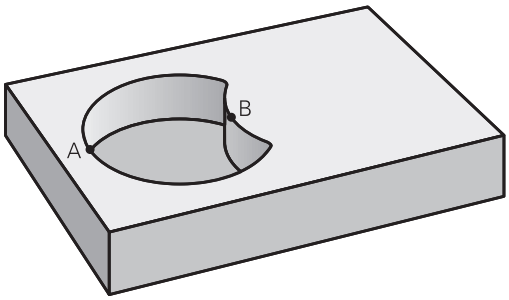
Program definire contur:

```
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**.



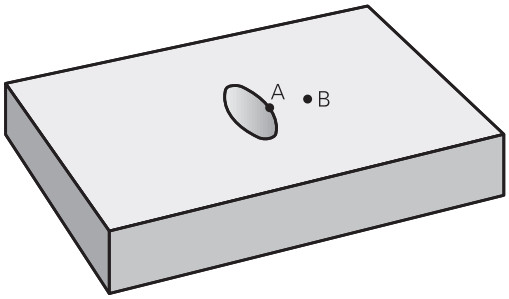
Programul de definire a conturului:

```
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".



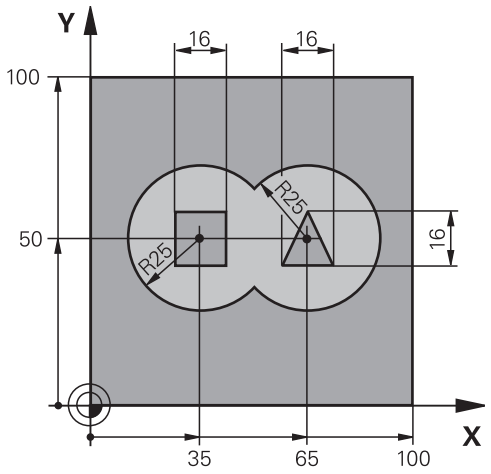
Program definire contur:

```
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", pagina 195).

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", pagina 195).

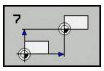
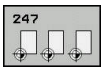
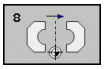
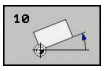
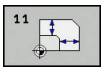
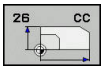
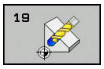
10

Cicluri: Transformări ale coordonatelor

10.1 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:

Tastă soft	Ciclu	Pagina
	7 ORIGINE Pentru deplasarea directă a contururilor în cadrul programului sau din tabelele de origini	263
	247 SETARE ORIGINE Setarea originii în timpul rulării programului	269
	8 OGLINDIRE Oglindirea contururilor	270
	10 ROTAŢIE Rotaţia contururilor în planul de lucru	272
	11 FACTOR SCALARE Mărirea sau micşorarea dimensiunii contururilor	274
	26 SCALARE SPECIFICĂ AXEI Mărirea sau micşorarea dimensiunii contururilor cu scalare specifică axei	275
	19 PLAN DE LUCRU Prelucrarea în sistemul de coordonate înclinat pe maşini cu capete pivotante şi/sau mese rotative	277

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

10.2 DECALARE DE ORIGINE (ciclul 7, DIN/ISO: G54)

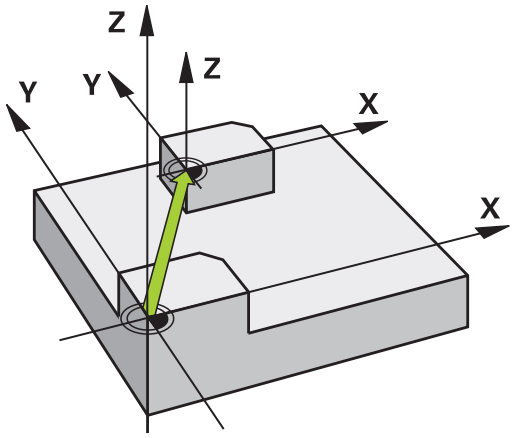
Efect

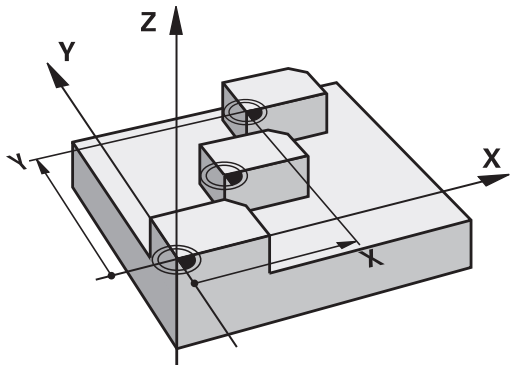
DECALAREA DE ORIGINE permite repetarea operaţiilor de prelucrare în diverse locaţii de pe piesa de prelucrat.

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.

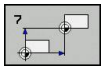
Resetare

- 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
```

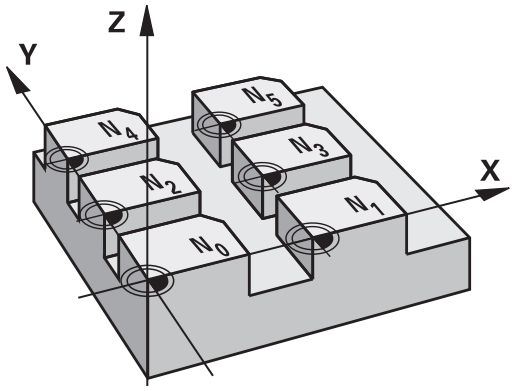
10.3 DECALAREA DE ORIGINE cu tabele de origini (ciclul 7, DIN/ISO: G53)

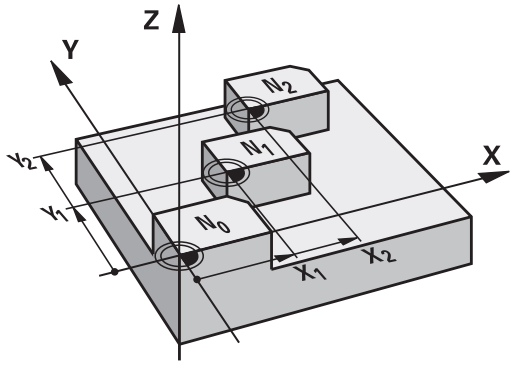
Efect

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).

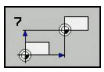
- Utilizaţi gestionarul de fişiere pentru a selecta tabelul dorit în vederea rulării unui test în modul de operare **Rulare test**: Tabelul primeşte starea S
- Utilizaţi gestionarul de fişiere în modurile de operare **Rulare program, Bloc unic** şi **Rulare program, Secvenţă completă**, pentru a selecta 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
```

10.3 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

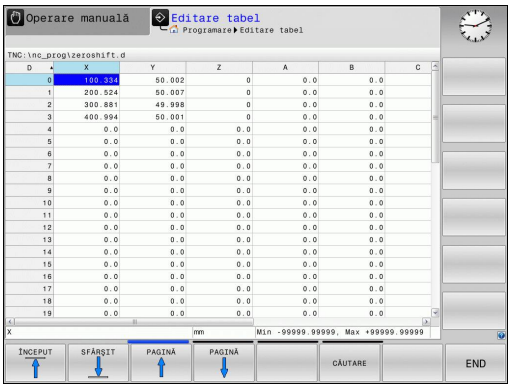
- Apelaţi managerul de fişiere: Apăsaţi tasta **PGM MGT**
- Afişaţi tabelele de origini: Apăsaţi tastele soft **SELECTARE TIP** şi **AFIŞARE .D**
- Selectaţi tabelul dorit sau introduceţi un nume nou de fişier.
- Editaţi fişierul. Funcţiile afişate în rândul de taste soft pentru editare includ:

Tastă soft	Funcţie
ÎNCEPUT	Selectare început tabel
SFÂRŞIT	Selectare sfârşit tabel
PAGINĂ	Deplasare la pagina anterioară
PAGINĂ	Deplasare pagină următoare
INSERARE LINIE	Inserare linie (posibilă numai la sfârşitul tabelului)
ŞTERGERE LINIE	Ştergere linie
CĂUTARE	Căut.
ÎNCEPUT LINIE	Deplasare la începutul liniei
SFÂRŞIT LINIE	Deplasare la sfârşitul liniei
COPIERE CÂMP	Copierea valorii actuale
LIPIRE CÂMP	Inserare valoare copiată
ADĂUGARE N LINII	Adăugaţi numărul de linii introdus (origini) la capătul tabelului

10.3 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.

10.4 SETAREA ORIGINII (Ciclul 247, DIN/ISO: G247)

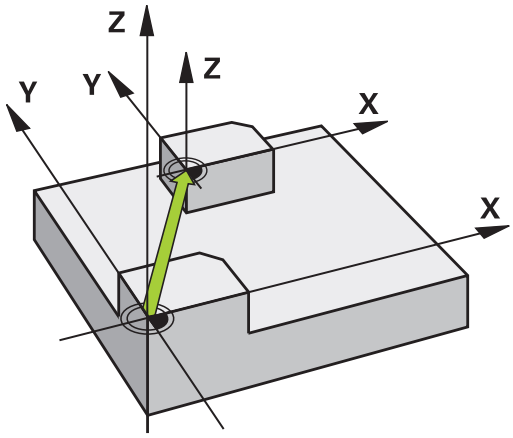
Efect

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.



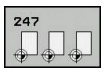
Luaţi în considerare înainte de programare:

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 pt. punctul de zero?**: Introduceţi numărul decalării de origine din tabelul presetat. Opţional, puteţi utiliza tasta soft **SELECTARE** pentru a selecta decalarea de origine dorită din tabelul de presetări. Interval de introducere 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**.

10.5 OGLINDIREA (Ciclul 8, DIN/ISO: G28)

Efect

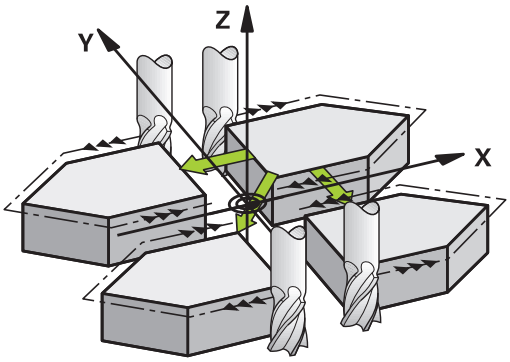
TNC poate prelucra imaginea în oglindă a unui contur în planul de lucru.

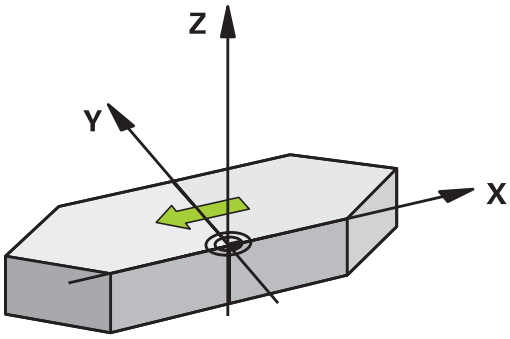
Ciclul de oglindire devine aplicabil imediat ce este definit în program. Funcţionează, de asemenea, în modul de operare **Poziţionare cu MDI**. Axele oglindite active sunt afişate în afişajul suplimentar de stare.

- 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

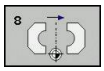
Programaţi ciclul IMAGINE ÎN OGLINDĂ din nou cu **NO ENT**.

Luaţi în considerare la programare:

Dacă lucraţi pe un sistem înclinat cu ciclul 8, se recomandă următoarea procedură:

- **Mai întâi,** programaţi mişcarea de înclinare şi **apoi** apelaţi ciclul 8 OGLINDIRE!

Parametrii ciclului



- **Axă oglindită?**: 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
```

10.6 ROTAŢIA (Ciclul 10, DIN/ISO: G73)

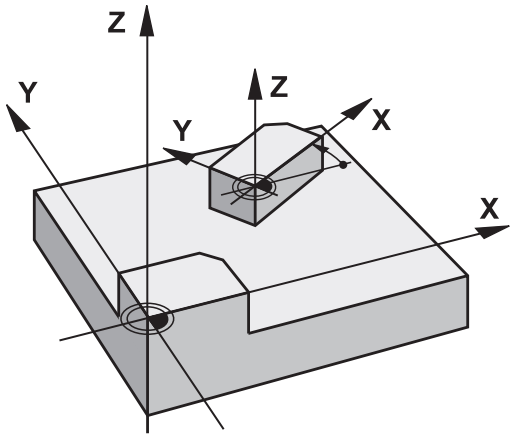
Efect

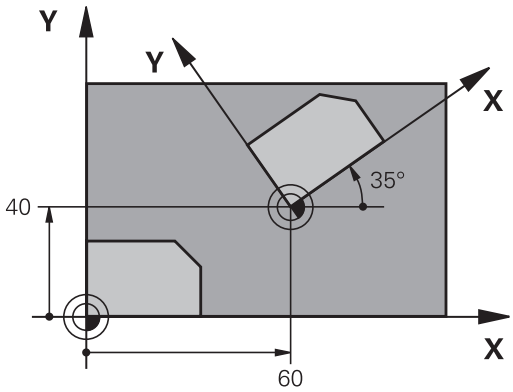
TNC poate roti sistemul de coordonate în jurul originii activ în planul de lucru din cadrul unui program.

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

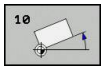
Programaţi din nou ciclul ROTAŢIE cu un unghi de rotaţie de 0°.

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
```

10.7 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

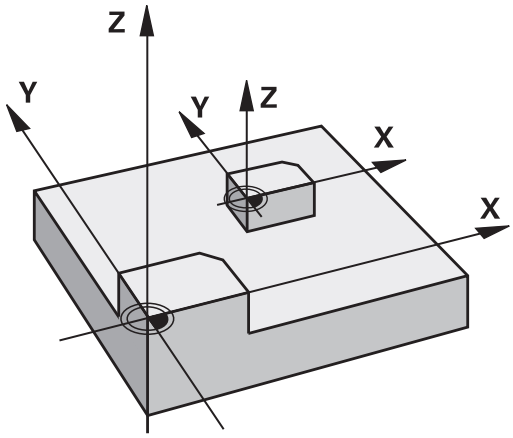
Este recomandabil să setaţi originea la o muchie sau un colţ al conturului, înainte de a mări sau micşora conturul.

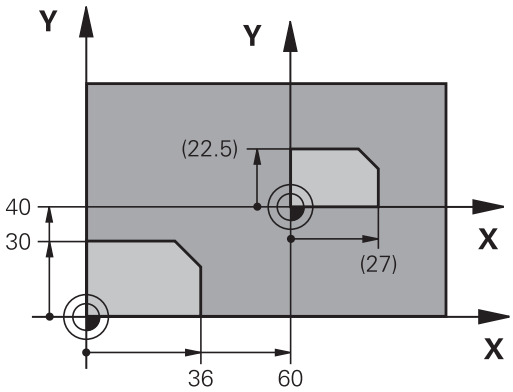
Mărire: SCL mai mare decât 1 (până la 99,999 999)

Reducere: SCL mai mic decât 1 (până la 0,000 001)

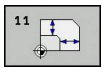
Resetare

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
```

10.8 SCALAREA SPECIFICĂ AXEI (Ciclul 26)

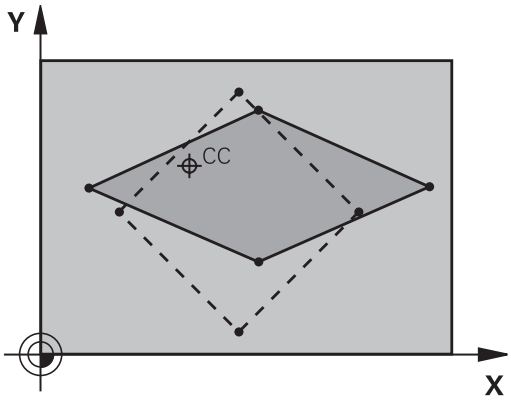
Efect

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.

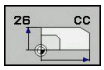
Puteţi programa fiecare axă de coordonată cu un factor propriu de scalare specific acesteia.

În plus, puteţi introduce coordonatele unui centru pentru toţi factorii de scalare.

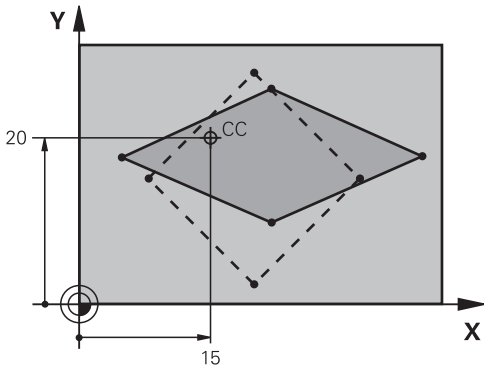
Dimensiunea conturului este mărită sau micşorată în raport cu centrul şi nu neapărat (ca în Ciclul 11 SCALARE) în raport cu originea activă.

10.8 SCALAREA SPECIFICĂ AXEI (Ciclul 26)

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

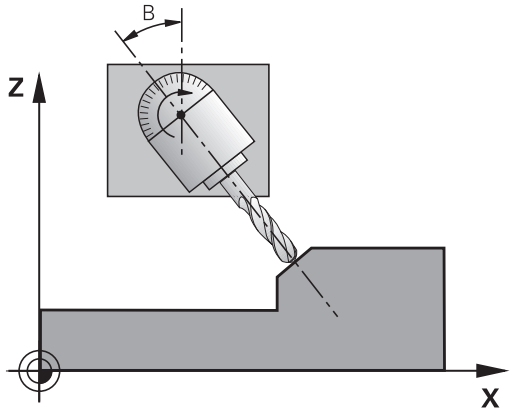
```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 SCALARE SPECIFICĂ
   AXEI
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15
   CCY+20
28 CALL LBL 1
```

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

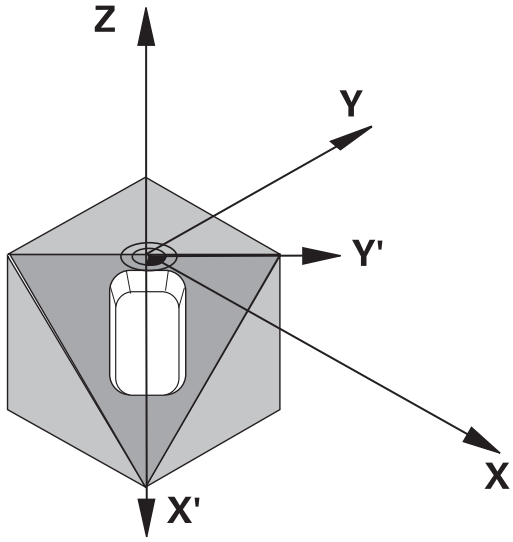
Efect

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.

10.9 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.

Consultaţi manualul maşinii.

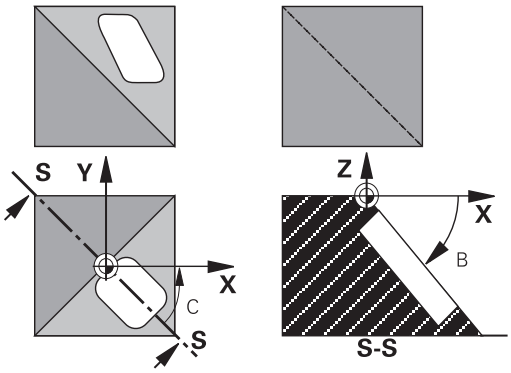
Deoarece valorile neprogramate ale axei rotative sunt interpretate ca fiind neschimbate, este recomandat să definiţi întotdeauna toate cele trei unghiuri spaţiale, chiar dacă unul sau mai multe unghiuri vor avea valoarea zero.

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

10.9 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

10.9 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

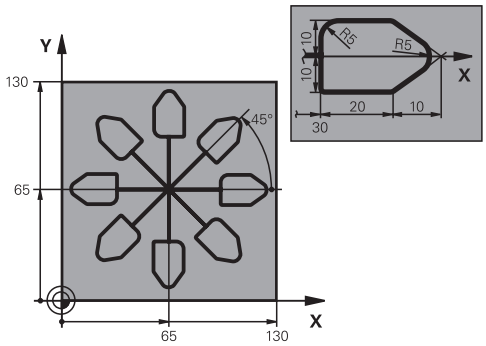
Utilizaţi tasta soft ROT 3-D pentru a seta funcţia ÎNCLINARE PLAN DE LUCRU pe INACTIV. Introduceţi o valoare angulară de 0° pentru fiecare axă de rotaţie din meniu.

10.10 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	

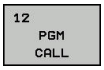
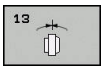
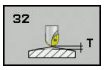
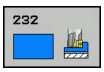
11

Cicluri: Funcţii speciale

11.1 Noţiuni fundamentale

Prezentare generală

TNC oferă următoarele cicluri pentru următoarele scopuri speciale:

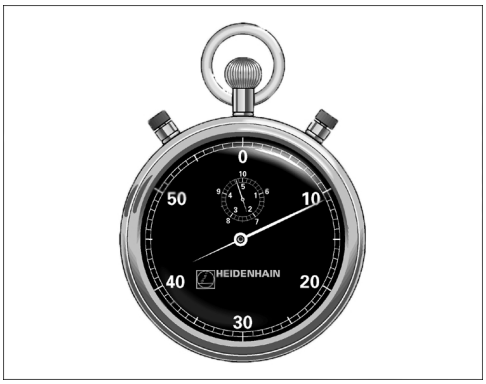
Tastă soft	Ciclu	Pagina
	9 TEMPORIZARE	287
	12 APELARE PROGRAM	288
	13 ORIENTARE BROŞĂ	290
	32 TOLERANŢĂ	291
	225 GRAVARE de text	294
	232 FREZARE FRONTALĂ	298
	239 EVALUAŢI SARCINA	303

11.2 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

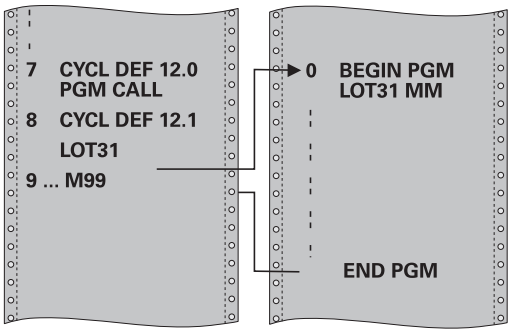
Parametrii ciclului

- **Temporizarea în secunde**: Introduceţi temporizarea în secunde. Interval de intrare: de la 0 la 3600 s (1 oră) în paşi de 0,001 secunde

11.3 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.

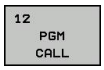
Dacă programul pe care îl definiţi ca un ciclu se află în acelaşi director cu programul din care apelaţi, trebuie să introduceţi numai numele programului.

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
```

11.4 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.

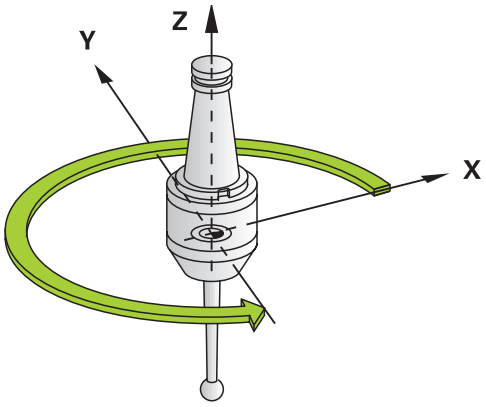
Sunt necesare opriri orientate ale broşei pentru

- 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.

Pentru mai multe informaţii: manualul maşinii.



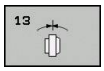
Blocuri NC

```
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

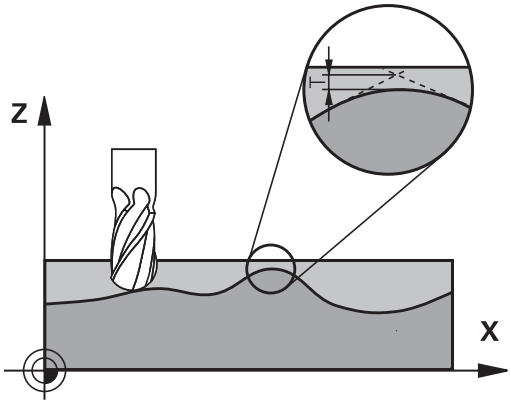


- **Unghiul de orientare**: Introduceţi unghiul raportat la axa de referinţă a planului de lucru. Interval de intrare: de la 0,0000° la 360,0000°

11.5 TOLERANŢA (Ciclul 32, DIN/ISO: G62)

Funcţia ciclului

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



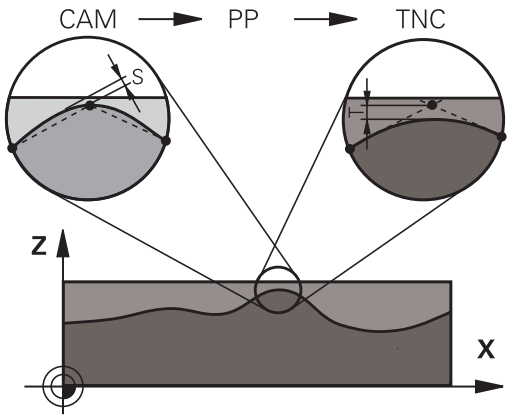
Cu intrările în Ciclul 32, puteţi influenţa rezultatul prelucrării HSC, în ceea ce priveşte precizia, definiţia suprafeţei şi viteza, atât cât TNC a fost adaptat la caracteristicile maşinii.

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.

11.5 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.

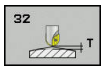
Într-un program cu unitatea de măsură setată în milimetri, TNC interpretează valoarea de toleranţă introdusă în milimetri. Într-un program cu unitatea de măsură setată în inci, TNC interpretează valorile ca inci.

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

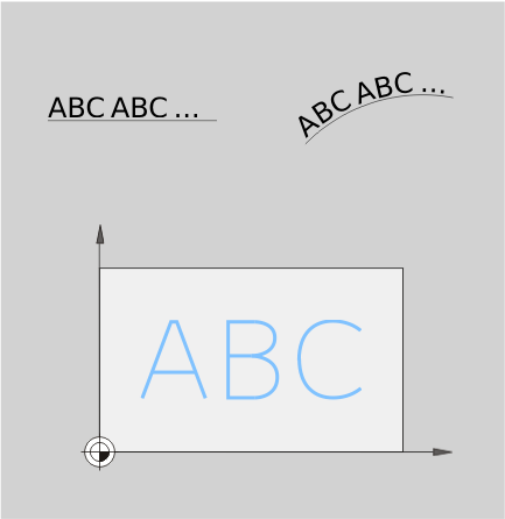
```
95 CYCL DEF 32.0 TOLERANŢĂ
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```

11.6 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. După prelucrarea 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.

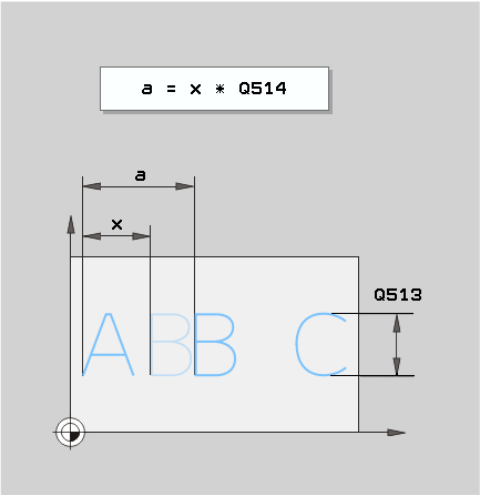
Dacă gravaţi textul în linie dreaptă (**Q516=0**), punctul de pornire al primului caracter este determinat de poziţia sculei la momentul apelării ciclului.

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", pagina 297
- **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:

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

> 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. **%%**).

Atunci când gravaţi caractere cu tremă, caracterele ß, ø, @ sau marcajul CE, introduceţi caracterul % înainte de caracterul care trebuie gravat:

Semn algebric	Introducere
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ß	%ss
ø	%D
@	%at
CE	%CE

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:

Caracter	Introducere
Paragraf	\n
Indentare orizontală (lăţimea de indentare este setată definitiv la 8 caractere)	\t
Indentare verticală (lăţimea de indentare este setată definitiv la un rând)	\v

Variabilele sistemului de gravare

În plus faţă de caracterele standard, puteţi grava conţinutul anumitor variabile din sistem. Introduceţi **%** înainte de variabila de sistem.

Puteţi, de asemenea, grava data sau ora curentă. Introduceţi **%time<x>**. **<x>** defineşte formatul, de ex. 08 pentru ZZ.LL.AAAA. (Identic cu cel al funcţiei **SYSSTR ID332**, a se vedea Manualul utilizatorului pentru programare în limbaj comun, capitolul „Programarea parametrilor Q”, secţiunea „Copierea datelor de sistem într-un şir”)

Reţineţi că, la introducerea datei, este necesar să introduceţi cifra 0 înainte de numerele cu o singură cifră (1-9, de ex. **time08**).

Caracter	Introducere
ZZ.LL.AAAA hh:mm:ss	%time00
Z.LL.AAAA h:mm:ss	%time01
Z.LL.AAAA h:mm	%time02
Z.LL.AA h:mm	%time03
AAAA-LL-ZZ hh:mm:ss	%time04
AAAA-LL-ZZ hh:mm	%time05
AAAA-LL-ZZ h:mm	%time06
AA-LL-ZZ h:mm	%time07
ZZ.LL.AAAA	%time08
Z.LL.AAAA	%time09
Z.LL.AA	%time10
AAAA-LL-ZZ	%time11
AA-LL-ZZ	%time12
hh:mm:ss	%time13
h:mm:ss	%time14
h:mm	%time15

11.7 FREZAREA FRONTALĂ (Ciclul 232, DIN/ISO: G232, opţiune de software 19)

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.

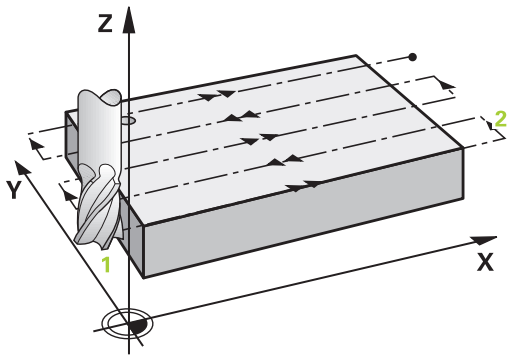
5 Apoi, scula se deplasează înapoi, în direcţia punctului de pornire 1.

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.

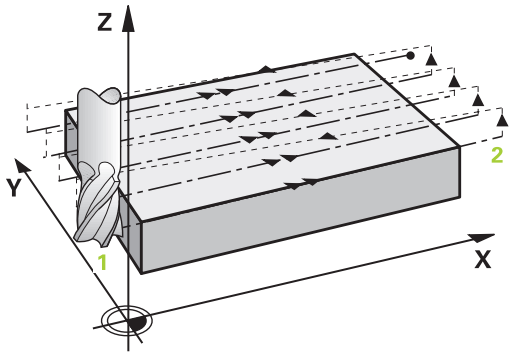
5 Apoi, scula revine la adâncimea curentă de trecere şi se deplasează în direcţia următorului punct de sfârşit 2.

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.



11.7 FREZAREA FRONTALĂ (Ciclul 232, DIN/ISO: G232, opţiune de software 19)

Luaţi în considerare la programare:

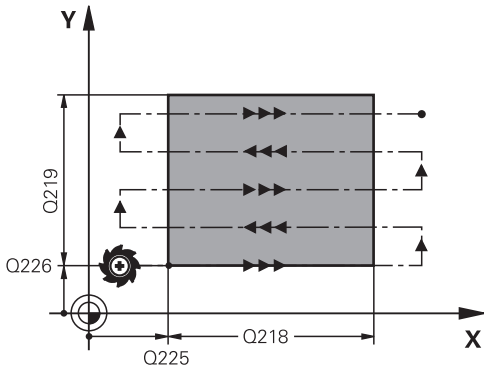
Introduceţi a **doua prescriere de degajare** în Q204, astfel încât să nu aibă loc nicio coliziune cu piesa de prelucrat sau cu elementele de fixare.

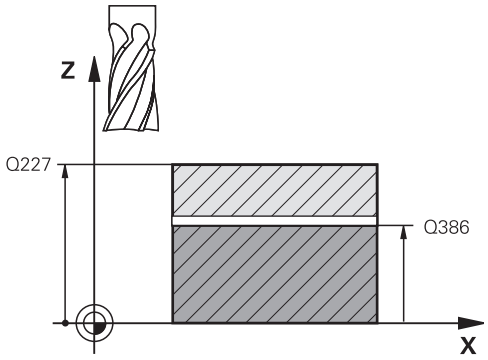
Dacă punctul de pornire pe axa 3 Q227 şi punctul de sfârşit pe axa 3 Q386 sunt introduse ca valori egale, TNC nu rulează ciclul (a fost programată o adâncime = 0).

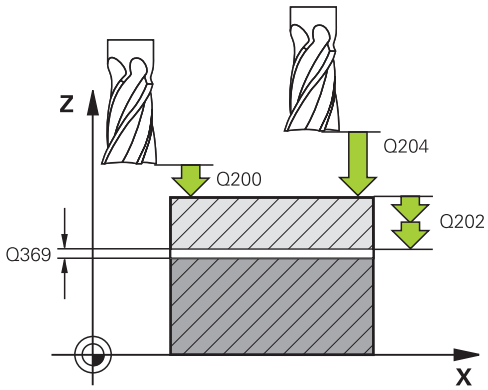
Programaţi Q227 mai mare decât Q386. În caz contrar, TNC va afişa un mesaj de eroare.

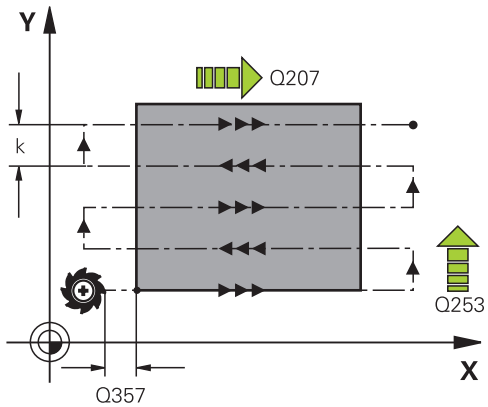
Parametrii ciclului

- **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









11.7 FREZAREA FRONTALĂ (Ciclul 232, DIN/ISO: G232, opţiune de software 19)

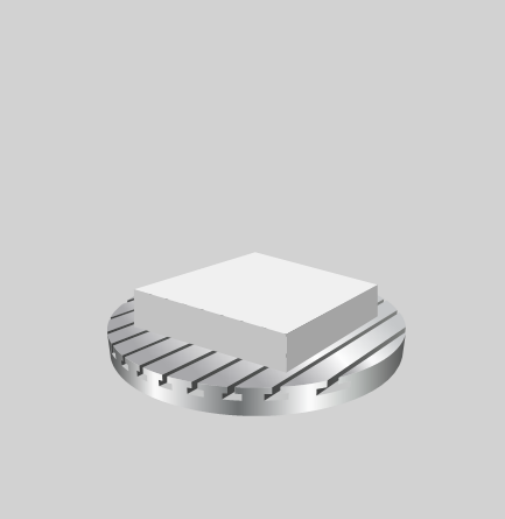
- **Toleranţă pentru bază** Q369 (valoare incrementală): Distanţa utilizată pentru ultimul avans. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Factorul maxim de suprapunere a traseului** Q370: Factorul **maxim** de pas k. TNC calculează pasul efectiv utilizând lungimea celei de-a doua laturi (Q219) 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

11.8 EVALUAŢI SARCINA (ciclul 239, DIN/ISO: G239, opţiunea software 143)

Rularea ciclului



Comportamentul dinamic al maşinii poate varia în funcţie de greutatea piesei de prelucrat care acţionează asupra mesei maşinii. O schimbare a sarcinii va afecta forţele de frecare, accelerarea, cuplul de reţinere a piesei şi frecarea de blocare-alunecare a axelor mesei. Opţiunea 143 LAC (Load Adaptive Control – controlul adaptabil al sarcinii) şi ciclul 239 EVALUAREA SARCINII permit sistemului de control să evalueze automat şi să adapteze momentul curent de inerţie al sarcinii, precum şi forţele curente de frecare, sau să reseteze avansul de înaintare şi parametrii controlerului. În acest mod, reacţia la schimbările majore ale sarcinii va fi una optimă. TNC efectuează o procedură de cântărire pentru a evalua greutatea care acţionează asupra axelor. În cadrul procedurii de cântărire, axele se deplasează la o distanţă specificată; constructorul maşinii-unelte defineşte domeniul exact de deplasare a axelor. Înainte de cântărire, axele se deplasează, dacă este necesar, într-o poziţie în care nu există riscul de coliziune în timpul procedurii de cântărire. Această poziţie de siguranţă este definită de producătorul maşinii-unealtă.

Parametrul Q570 = 0

1 Nu are loc nicio mişcare fizică a axelor.
2 TNC resetează funcţia LAC.
3 TNC activează parametrii de avans de înaintare şi, dacă este cazul, parametrii controlerului care asigură deplasarea sigură a axelor implicate, indiferent de sarcină; parametrii setaţi cu Q570=0 sunt **independenţi** de sarcina curentă.
4 Aceşti parametri pot fi utili în timpul procedurii de configurare sau după finalizarea unui program NC.

Parametrul Q570 = 1

1 TNC efectuează o procedură de cântărire în cadrul căreia deplasează una sau mai multe axe. Axele deplasate depind de configuraţia maşinii şi de sistemele de acţionare a axelor.
2 Domeniul de deplasare a axelor este definit de către constructorul maşinii-unelte.
3 Parametrii de avans de înaintare şi ai controlerului determinaţi de TNC **depind** de sarcina curentă.
4 TNC activează parametrii determinaţi.

De reţinut în timpul programării:

Ciclul 239 se aplică imediat după definire.

Dacă utilizaţi o funcţie de pornire în mijlocul programului, iar TNC omite ciclul 239 din scanarea blocului, TNC va ignora acest ciclu şi procedura de cântărire nu va fi efectuată.

11.8 EVALUAŢI SARCINA (ciclul 239, DIN/ISO: G239, opţiunea software 143)

Maşina trebuie să fie pregătită de către producător pentru utilizarea acestui ciclu.

Ciclul 239 poate fi utilizat numai cu opţiunea 143 LAC (control adaptabil al sarcinii).

Acest ciclu poate determina deplasări semnificative ale uneia sau mai multor axe!

TNC deplasează axele la viteza de avans transversal rapid.

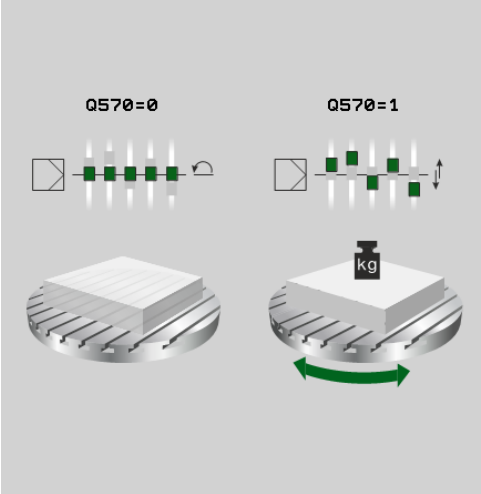
Reglaţi potenţiometrul pentru viteza de avans şi supracomanda avansului transversal rapid la cel puţin 50% pentru a asigura o evaluare corectă a sarcinii.

Înainte de pornirea ciclului, TNC poate efectua deplasarea într-o poziţie sigură; această poziţie este definită de către constructorul maşinii-unelte!

Înainte de a utiliza acest ciclu, contactaţi constructorul maşinii unelte pentru detalii privind tipul şi domeniul deplasărilor efectuate în ciclul 239!

Parametrii ciclului

- **EVALUAREA SARCINII** Q570: Definiţi dacă TNC va efectua procedura de cântărire LAC (controlul adaptabil al sarcinii) sau va reseta ultimii parametri determinaţi, dependenţi de sarcină, pentru avansul de înaintare şi controler:
  0: Resetaţi LAC; ultimele valori setate de către TNC sunt resetate; TNC utilizează parametri independenţi de sarcină pentru avansul de înaintare şi controler
  1: Efectuaţi procedura de cântărire; TNC deplasează axele pentru a determina parametrii pentru avansul de înaintare şi controler în raport cu sarcina curentă; valorile determinate sunt activate imediat



Blocuri NC

```
62 CYCL DEF 239 EVALUAREA SARCINII
  Q570=+0    ;EVALUAREA SARCINII
```

12

Utilizarea ciclurilor palpatorului

12.1 Informaţii generale despre ciclurile palpatorului

HEIDENHAIN oferă 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. Consultaţi manualul maşinii.

Principiu de funcţionare

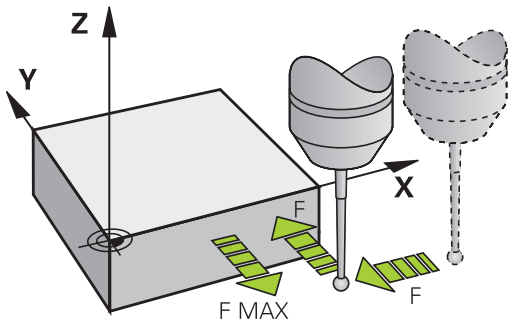
De fiecare dată când TNC rulează un ciclu palpator, palpatorul 3-D se apropie de piesa de prelucrat pe o singură axă liniară. Acest lucru este valabil şi în cazul unei rotaţii de bază active sau cu un plan de lucru înclinat. Producătorul maşinii va determina viteza de avans pentru palpare cu ajutorul unui parametru al maşinii.

Mai multe informaţii: "Înainte de a începe lucrul cu ciclurile palpatorului", pagina 309

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

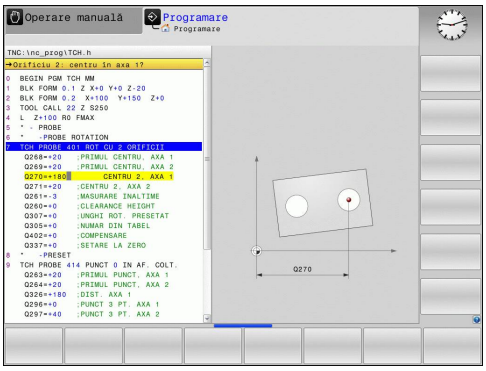
Cicluri ale palpatorului pentru operarea automată

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

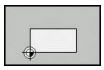
Puteţi programa ciclurile palpatorului în modul de operare Programare şi editare prin tasta TOUCH PROBE. Ca majoritatea ciclurilor fixe recente, ciclurile palpatorului cu numere mai mari de 400 utilizează parametri Q ca parametri de transfer. Parametrii cu funcţii specifice, care sunt folosiţi în mai 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

Tastă soft	Grup de cicluri de măsurare	Pagina
	Cicluri pentru măsurarea şi compensarea automată a abaterilor de aliniere ale piesei de prelucrat	316
	Cicluri pentru presetarea automată a piesei de prelucrat	338
	Cicluri pentru inspecţia automată a piesei de prelucrat	396
CICLURI SPECIALE	Cicluri speciale	444
TS CALIBR.	Calibrare TS	444
CINEMATICA	Cinematică	461
	Cicluri pentru măsurarea automată a sculei (activate de producătorul maşinii unelte)	492

Blocuri NC

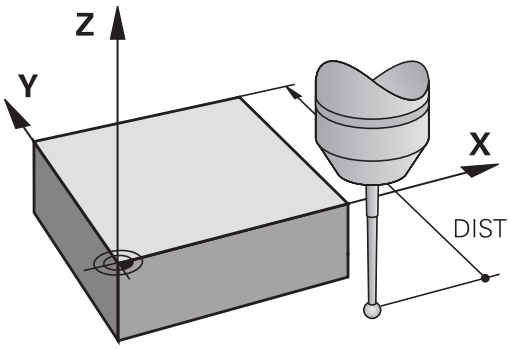
```
5 TCH PROBE 410 ORIGINE ÎN INT.
  DREPTUNGHIULUI
  Q321=+50   ;CENTRU PE AXA 1
  Q322=+50   ;CENTRU PE AXA 2
  Q323=60    ;LUNGIME PRIMA
             LATURĂ
  Q324=20    ;LUNGIME A 2-A
             LATURĂ
  Q261=-5    ;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
  Q320=0     ;PRESCRIERE DE
             DEGAJARE
  Q260=+20   ;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
```

12.2 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.

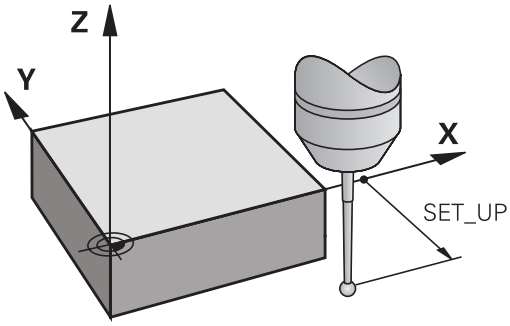
Avansul transversal maxim la punctul de palpare: DIST în tabelul palpatorului

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**.



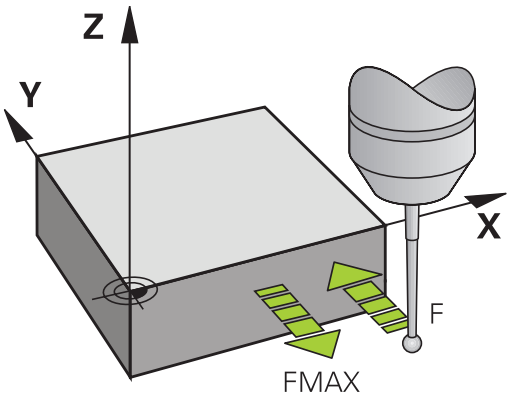
Orientaţi palpatorul cu infraroşu în direcţia de palpare programată: TRACK în tabelul palpatorului

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.

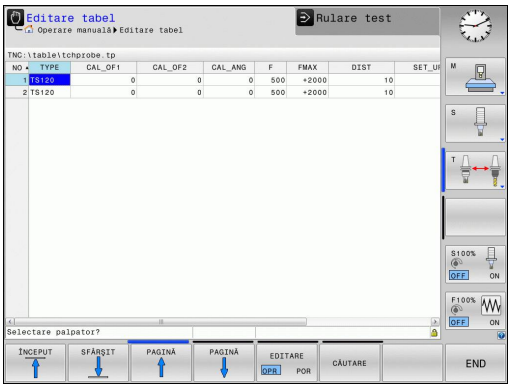
12.3 Tabelul palpatorului

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**

13

Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a abaterii de aliniere a piesei de prelucrat

13.1 Noţiuni fundamentale

Prezentare generală

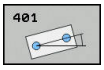
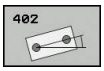
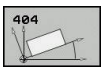
Când rulaţi ciclurile palpatorului, Ciclul 8 IMAGINE ÎN OGLINDĂ, Ciclul 11 SCALARE şi Ciclul 26 SCALARE SPECIFICĂ AXEI nu trebuie să fie active.

HEIDENHAIN oferă garanţie pentru funcţionarea ciclurilor palpatorului numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN

TNC trebuie să fie pregătit special de către producătorul maşinii pentru utilizarea unui palpator 3-D.

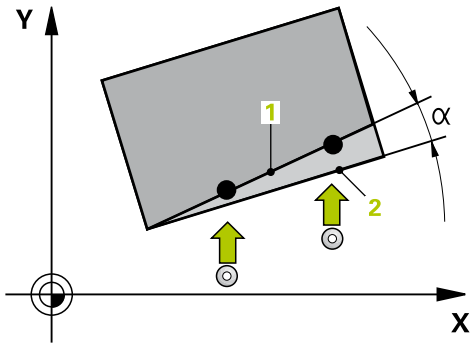
Consultaţi manualul maşinii.

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:

Tastă soft	Ciclu	Pagina
	400 ROTAŢIE DE BAZĂ Măsurare automată utilizând două puncte. Compensare prin rotaţie de bază.	318
	401 ROTAŢIE A 2 GĂURI Măsurare automată utilizând două găuri. Compensare prin rotaţie de bază.	321
	402 ROTAŢIE A 2 ŞTIFTURI Măsurare automată utilizând două ştifturi. Compensare prin rotaţie de bază.	324
	403 ROTAŢIE ÎN AXA ROTATIVĂ Măsurare automată utilizând două puncte. Compensare prin rotaţia mesei.	327
	405 ROTAŢIE ÎN AXA C Aliniere automată a unui decalaj unghiular dintre un centru de gaură şi axa pozitivă Y. Compensare prin rotaţia mesei.	331
	404 SETARE ROTAŢIE DE BAZĂ Setarea unei rotaţii de bază.	330

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

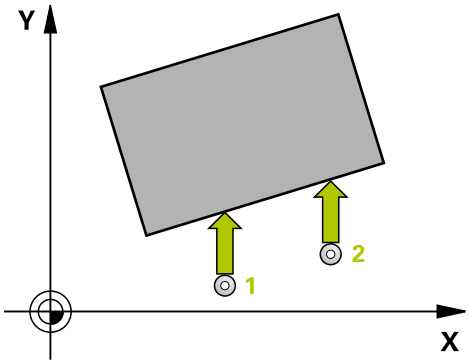
Pentru ciclurile 400, 401 şi 402 puteţi defini, prin parametrul Q307 **Setări prestabilite pentru rotaţia de bază**, dacă rezultatul măsurătorii trebuie corectat printr-un unghi cunoscut α (consultaţi figura din dreapta). Acest lucru vă permite să măsuraţi rotaţia de bază în funcţie de orice linie dreaptă 1 a piesei de prelucrat şi să stabiliţi referinţa direcţiei efective de 0° 2.



13.2 ROTAŢIA DE BAZĂ (Ciclul 400, DIN/ISO: G400, opţiunea de software 17)

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.



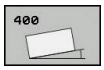
1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", pagina 312) în punctul de palpare programat 1. TNC decalează palpatorul cu degajarea de siguranţă în direcţia opusă direcţiei de avans transversal 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:

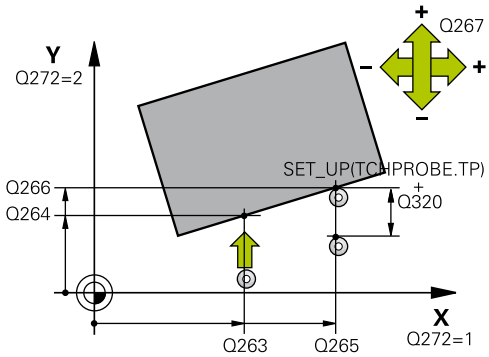
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

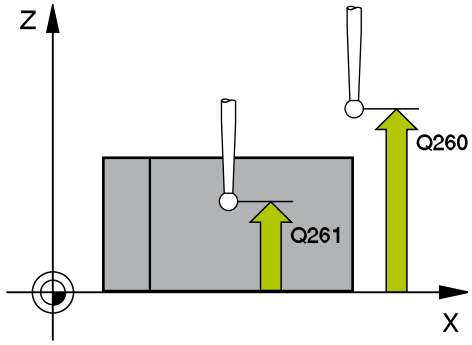
TNC va reseta o rotaţie de bază activă la începutul ciclului.

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

13.2 ROTAŢIA DE BAZĂ (Ciclul 400, DIN/ISO: G400, opţiunea de software 17)

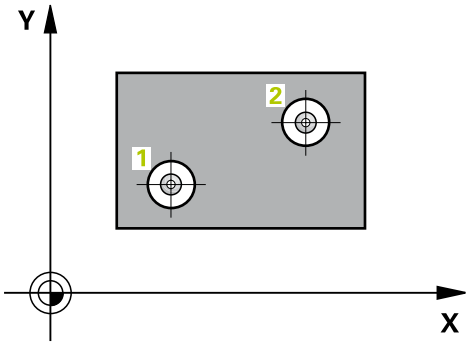
- **Înălţimea de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonata pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Deplasarea la înălţimea de degajare** Q301: definirea modului 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
- **Număr 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. Interval de introducere de la 0 la 99999

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

13.3 ROTAŢIA DE BAZĂ peste două găuri (Ciclul 401, DIN/ISO: G401, opţiunea de software 17)

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", pagina 312) 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.

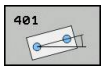
TNC va reseta o rotaţie de bază activă la începutul ciclului.

Dacă doriţi să compensaţi abaterea de aliniere rotind masa rotativă, TNC va utiliza automat următoarele axe rotative:

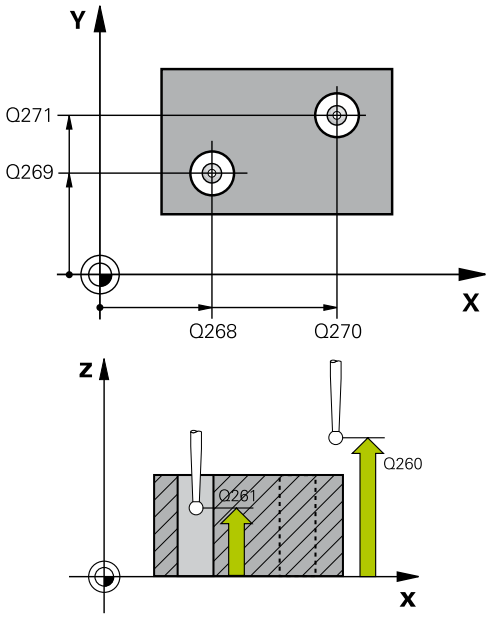
- C pentru axa Z a sculei
- B pentru axa Y a sculei
- A pentru axa X a sculei

13.3 ROTAŢIA DE BAZĂ peste două găuri (Ciclul 401, DIN/ISO: G401, opţiunea de software 17)

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
- **Număr 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 99999



Blocuri NC

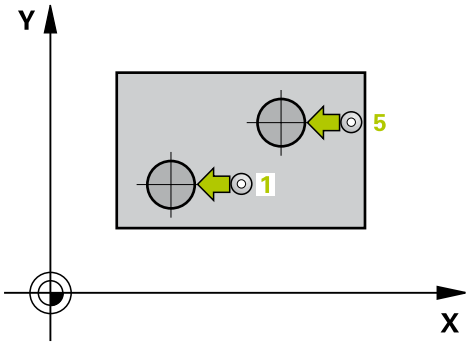
5 TCH PROBE 401 ROT. A DOUĂ GĂURI	
Q268=-37	;PRIMUL CENTRU AXA 1
Q269=+12	;PRIMUL CENTRU AXA 2
Q270=+75	;AL DOILEA CENTRU AXA 1
Q271=+20	;AL DOILEA CENTRU AXA 2
Q261=-5	;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
Q260=+20	;ÎNĂLŢIME DEGAJARE
Q307=0	;PRESETARE UNGHI ROT.
Q305=0	;NR. ÎN TABEL
Q402=0	;COMPENSARE
Q337=0	;RESETARE 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**.
- **Setare la zero după aliniere** Q337: Definiţi dacă TNC trebuie să seteze unghiul axei rotative aliniate la 0 în tabelul de presetări sau în tabelul de origini după aliniere:
  0: Nu se setează unghiul axei rotative la 0 în tabel după aliniere
  1: Se setează unghiul axei rotative la 0 în tabel după aliniere. TNC va seta afişajul la 0 doar după ce aţi definit **Q402=1.**

13.4 ROTAŢIA DE BAZĂ peste două ştifturi (Ciclul 402, DIN/ISO: G402, opţiunea de software 17)

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", pagina 312) 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:

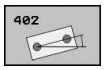
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

TNC va reseta o rotaţie de bază activă la începutul ciclului.

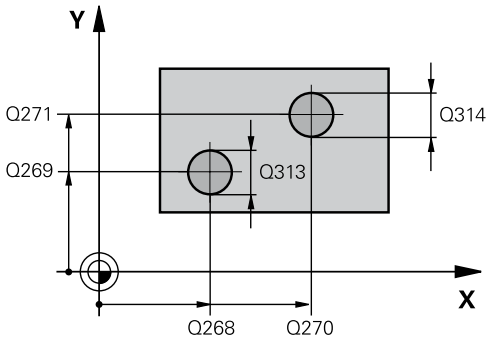
Dacă doriţi să compensaţi abaterea de aliniere rotind masa rotativă, TNC va utiliza automat următoarele axe rotative:

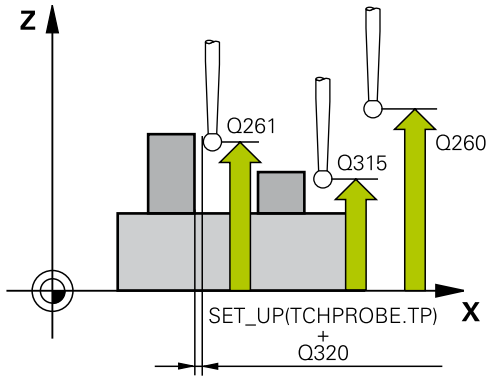
- C pentru axa Z a sculei
- B pentru axa Y a sculei
- A pentru axa X a sculei

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

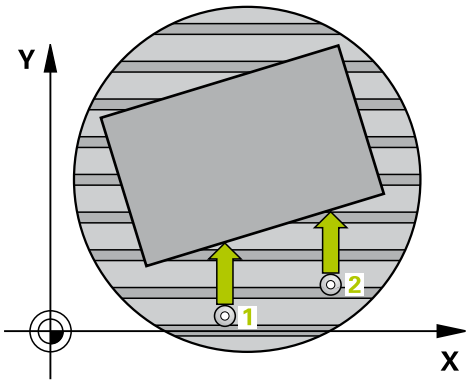
13.4 ROTAŢIA DE BAZĂ peste două ştifturi (Ciclul 402, DIN/ISO: G402, opţiunea de software 17)

- **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
- **Număr 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 99999
- **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**.
- **Setare la zero după aliniere** Q337: Definiţi dacă TNC trebuie să seteze unghiul axei rotative aliniate la 0 în tabelul de presetări sau în tabelul de origini după aliniere:
  0: Nu se setează unghiul axei rotative la 0 în tabel după aliniere
  1: Se setează unghiul axei rotative la 0 în tabel după aliniere. TNC va seta afişajul la 0 doar după ce aţi definit **Q402=1.**

13.5 Compensarea ROTAŢIEI DE BAZĂ prin axa rotativă (Ciclul 403, DIN/ISO: G403, opţiunea de software 17)

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", pagina 312) 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 roteşte axa de rotaţie definită în ciclu cu valoarea măsurată. Opţional, puteţi specifica dacă TNC trebuie să seteze unghiul de rotaţie determinat la 0 în tabelul de presetări sau în tabelul de origini.

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.

⇨

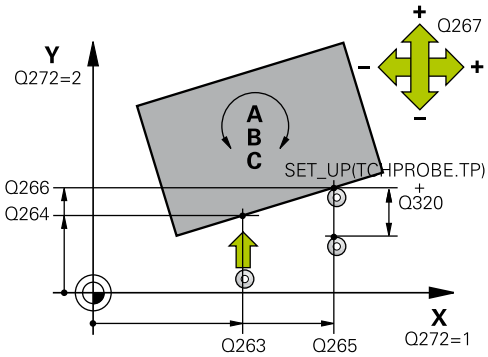
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

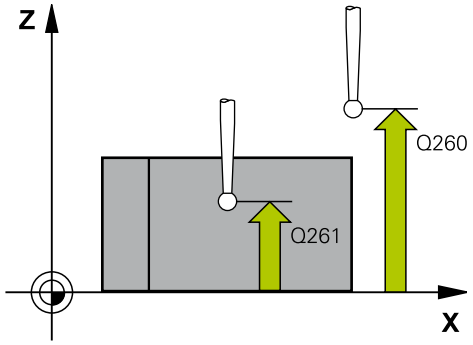
TNC stochează unghiul măsurat în parametrul **Q150**.

13.5 Compensarea ROTAŢIEI DE BAZĂ prin axa rotativă (Ciclul 403, DIN/ISO: G403, opţiunea de software 17)

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
- **Setare la zero după aliniere** Q337: Definiţi dacă TNC trebuie să seteze unghiul axei rotative aliniate la 0 în tabelul de presetări sau în tabelul de origini după aliniere:
  0: Nu se setează unghiul axei rotative la 0 în tabel după aliniere
  1: Se setează unghiul axei rotative la 0 în tabel după aliniere
- **Număr în tabel** Q305: Introduceţi numărul în tabelul de presetări/tabelul de decalări de origine în care TNC va seta axa rotativă la zero. Funcţionează numai dacă Q337 este setat la 1. Interval de introducere de la 0 la 99999
- **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

13.6 SETAREA UNEI ROTAŢII DE BAZĂ (Ciclul 404, DIN/ISO: G404, opţiunea de software 17)

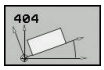
Rularea ciclului

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 99999. 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.

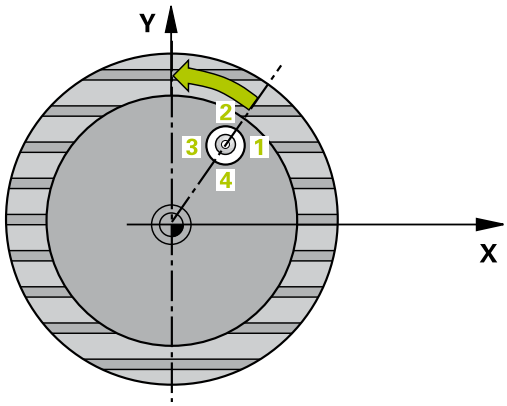
13.7 Compensarea abaterii de aliniere a piesei de prelucrat prin rotirea axei C (Ciclul 405, DIN/ISO: G405, opţiunea de software 17)

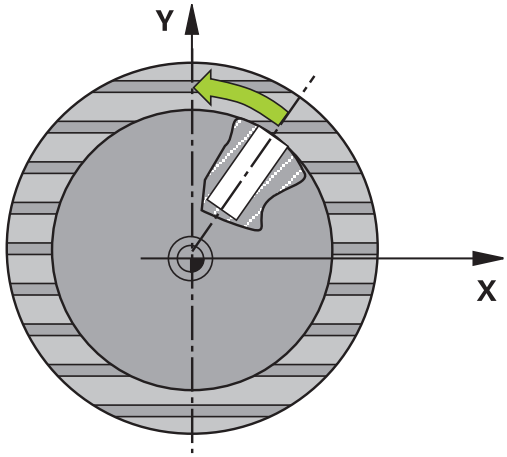
Rularea ciclului

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", pagina 312) 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.

13.7 Compensarea abaterii de aliniere a piesei de prelucrat prin rotirea axei C (Ciclul 405, DIN/ISO: G405, opţiunea de software 17)

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).

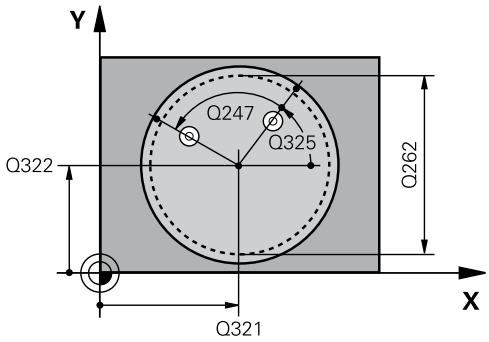
Dacă dimensiunile buzunarului şi degajarea de siguranţă nu permit prepoziţionarea în apropierea punctelor de palpare, TNC porneşte întotdeauna palparea din centrul buzunarului. În acest caz, palpatorul nu revine la înălţimea de degajare dintre cele patru puncte de măsurare.

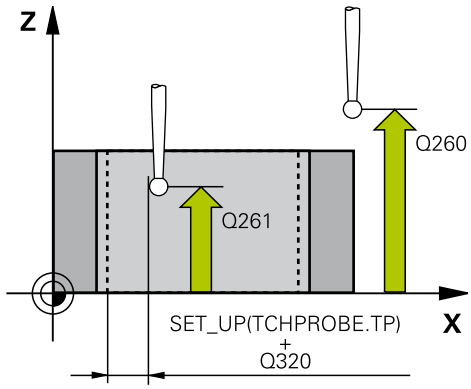
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

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
- **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





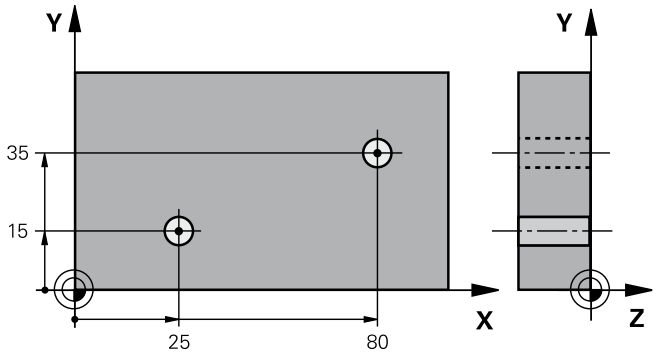
Blocuri NC

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

13.7 Compensarea abaterii de aliniere a piesei de prelucrat prin rotirea axei C (Ciclul 405, DIN/ISO: G405, opţiunea de software 17)

- **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 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.

13.8 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		

14

Ciclurile palpatorului: Setarea automată a originii

14.1 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.

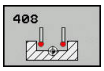
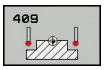
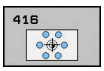
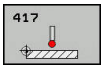
HEIDENHAIN oferă garanţie pentru funcţionarea ciclurilor palpatorului numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN

TNC trebuie să fie pregătit special de către producătorul maşinii pentru utilizarea unui palpator 3-D.

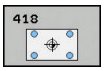
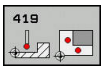
Consultaţi manualul maşinii.

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

Tastă soft	Ciclu	Pagină
	408 PCT. REF. CENTRU CANAL Măsurarea lăţimii interioare a unui canal şi definirea centrului canalului ca origine	343
	409 PCT. REF. CENTRU BORDURĂ Măsurarea lăţimii exterioare a unei borduri şi definirea centrului bordurii ca origine	347
	410 ORIGINE ÎN INTERIORUL DREPTUNGHIULUI Măsurarea lungimii şi a lăţimii interioare ale unui dreptunghi şi definirea centrului ca origine	350
	411 ORIGINE ÎN EXTERIORUL DREPTUNGHIULUI Măsurarea lungimii şi a lăţimii exterioare ale unui dreptunghi şi definirea centrului ca origine	354
	412 ORIGINE ÎN INTERIORUL CERCULUI Măsurarea oricăror patru puncte din interiorul unui cerc şi definirea centrului ca origine	358
	413 ORIGINE ÎN EXTERIORUL CERCULUI Măsurarea oricăror patru puncte din exteriorul unui cerc şi definirea centrului ca origine	363
	414 ORIGINE ÎN EXTERIORUL COLŢULUI Măsurarea a două linii din exteriorul unghiului şi definirea intersecţiei ca origine	368
	415 ORIGINE ÎN INTERIORUL COLŢULUI Măsurarea a două linii din interiorul unghiului şi definirea intersecţiei ca origine	373
	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	378
	417 DECALARE DE ORIGINE ÎN AXA TS (al 2-lea nivel de taste soft) Măsurarea oricărei poziţii de pe axa palpatorului şi definirea acesteia ca decalare de origine	382

14.1 Noţiuni fundamentale

Tastă soft	Ciclu	Pagină
	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	384
	419 ORIGINE ÎNTR-O AXĂ (al doilea rând de taste soft) Măsurarea oricărei poziţii de pe orice axă şi definirea acesteia ca origine	388

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.**

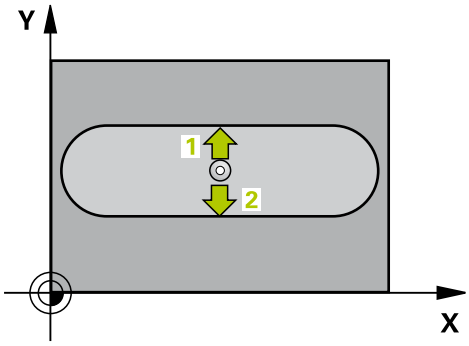
Rezultate măsurători în parametri Q

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.

14.2 CENTRUL CANALULUI CA ORIGINE (Ciclul 408, DIN/ISO: G408, opţiunea de software 17)

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", pagina 312) 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

14.2 CENTRUL CANALULUI CA ORIGINE (Ciclul 408, DIN/ISO: G408, opţiunea de software 17)

Luaţi în considerare la programare:

Pericol de coliziune!

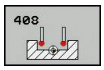
Pentru a preveni o coliziune între palpator şi piesa de prelucrat, introduceţi o estimare **joasă** pentru lăţimea canalului.

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.

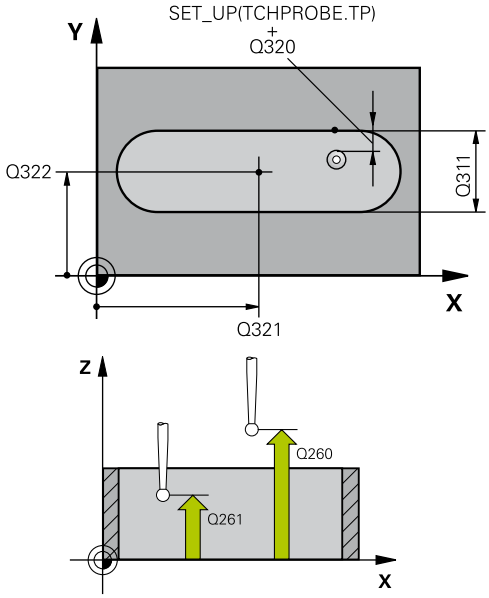
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

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 decalări de origine/de presetări în care TNC va salva coordonatele centrului canalului. Dacă Q303=1: Dacă introduceţi Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine este în centrul canalului. 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** 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

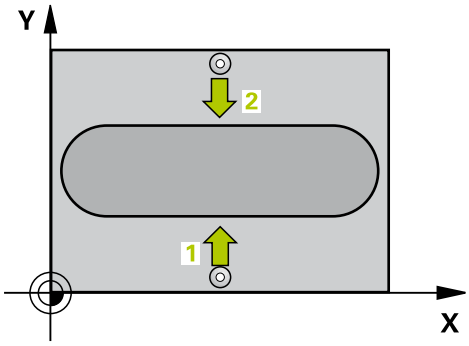
```
5 TCH PROBE 408 PCT. REF CENTRU CANAL
    Q321=+50   ;CENTRU PE AXA 1
    Q322=+50   ;CENTRU PE AXA 2
    Q311=25    ;LĂŢIME CANAL
    Q272=1     ;AXĂ DE MĂSURARE
    Q261=-5    ;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
    Q320=0     ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q260=+20   ;ÎNĂLŢIME DEGAJARE
    Q301=0     ;DEPLASARE DEGAJARE
    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
```

14.2 CENTRUL CANALULUI CA ORIGINE (Ciclul 408, DIN/ISO: G408, opţiunea de software 17)

- **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

14.3 CENTRUL BORDURII CA ORIGINE (Ciclul 409, DIN/ISO: G409, opţiunea de software 17)

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", pagina 312) 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", pagina 341) 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.

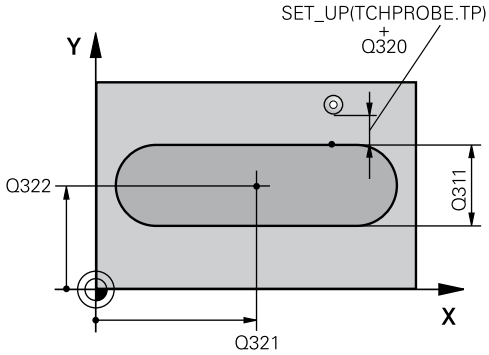
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

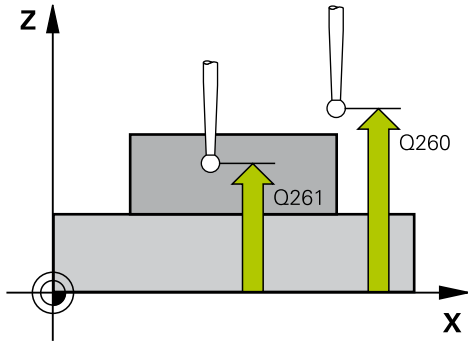
Dacă setaţi o origine (Q303 = 0) cu ciclul palpatorului şi utilizaţi, de asemenea, palpatorul pe axa TS (Q381 = 1), nu trebuie să fie activă nicio transformare a coordonatelor.

14.3 CENTRUL BORDURII CA ORIGINE (Ciclul 409, DIN/ISO: G409, opţiunea de software 17)

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 decalări de origine/de presetări în care TNC va salva coordonatele centrului bordurii. Dacă Q303=1: Dacă introduceţi Q305=0, TNC setează automat afişajul astfel încât noua origine să fie în centrul bordurii. 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** 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





Blocuri NC

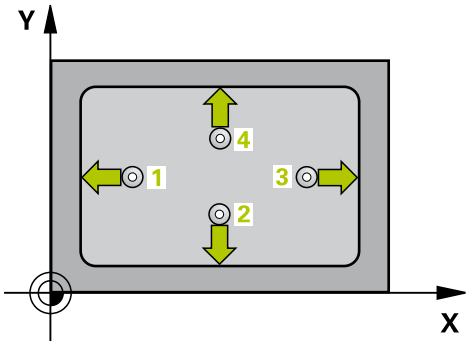
5 TCH PROBE 409 BORDURĂ CENTRU CANAL	
Q321=+50	;CENTRU PE AXA 1
Q322=+50	;CENTRU PE AXA 2
Q311=25	;LĂŢIME CANAL
Q272=1	;AXĂ DE MĂSURARE
Q261=-5	;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
Q320=0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q260=+20	;ÎNĂLŢIME DEGAJARE
Q305=10	;NR. ÎN TABEL
Q405=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRANSFER VALOARE MĂS.
Q381=1	;PALPATOR 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

- **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

14.4 ORIGINE DIN INTERIORUL DREPTUNGHIULUI (Ciclul 410, DIN/ ISO: G410, opţiunea de software 17)

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", pagina 312) 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", pagina 341).
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.

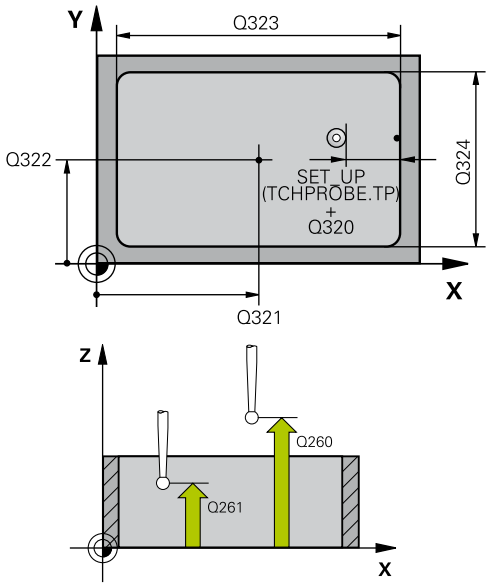
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

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.

14.4 ORIGINE DIN INTERIORUL DREPTUNGHIULUI (Ciclul 410, DIN/ ISO: G410, opţiunea de software 17)

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

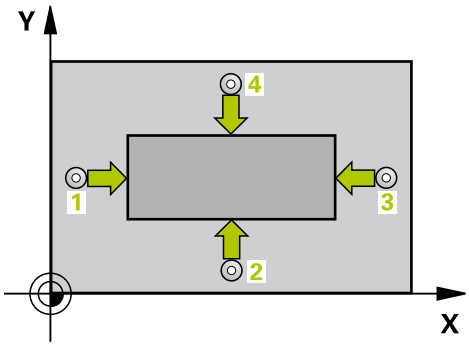
5 TCH PROBE 410 ORIGINE ÎN INT. DREPTUNGHIULUI	
Q321=+50	;CENTRU PE AXA 1
Q322=+50	;CENTRU PE AXA 2
Q323=60	;LUNGIME PRIMA LATURĂ
Q324=20	;LUNGIME A 2-A LATURĂ
Q261=-5	;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
Q320=0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q260=+20	;ÎNĂLŢIME DEGAJARE
Q301=0	;DEPLASARE DEGAJARE
Q305=10	;NR. ÎN TABEL
Q331=+0	;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", pagina 341)
  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

14.5 ORIGINE DIN EXTERIORUL DREPTUNGHIULUI (Ciclul 411, DIN/ISO: G411, opţiunea de software 17)

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", pagina 312) 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", pagina 341).
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 **ridicate** pentru lungimile primei şi celei de-a doua laturi.

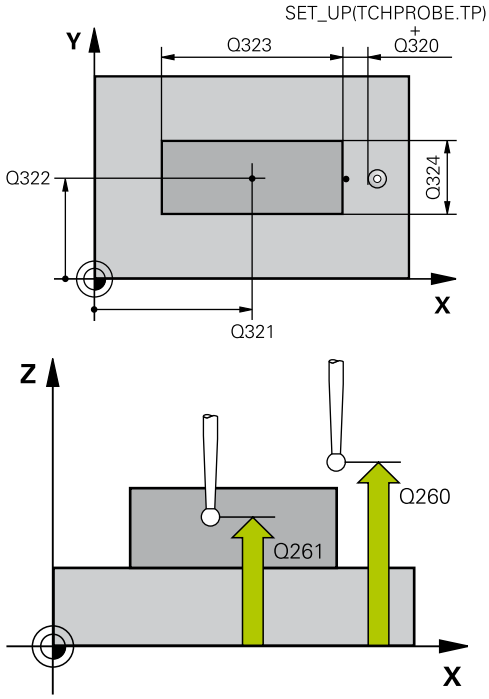
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

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.

14.5 ORIGINE DIN EXTERIORUL DREPTUNGHIULUI (Ciclul 411, DIN/ISO: G411, opţiunea de software 17)

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 origine în tabel** Q305: Introduceţi numărul în tabelul de origini/presetări în care TNC va salva coordonatele centrului ştiftului. Dacă Q303=1: Dacă introduceţi Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine să fie în centrul ştiftului. Dacă Q303=0: Dacă introduceţi Q305=0, TNC scrie pe linia 0 a tabelului de origini. Interval de introducere de la 0 la 99999



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

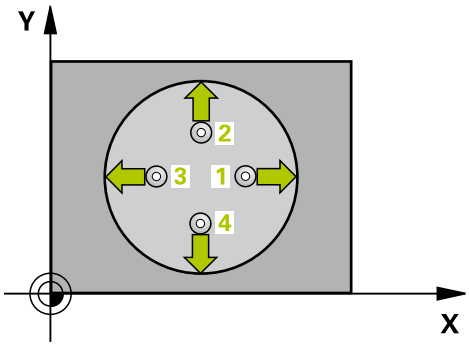
- **Origine nouă pentru axa de referinţă** Q331 (valoare absolută): Coordonata pe axa de referinţă la care TNC trebuie să seteze centrul ştiftului. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pentru axa secundară** Q332 (valoare absolută): Coordonata pe axa secundară la care TNC trebuie să seteze centrul ştiftului. Setare prestabilită = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **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", pagina 341)
  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 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

```
Q382=+85  ;COORD. 1 PT. AXA TS
Q383=+50  ;COORD. 2 PT. AXA TS
Q384=+0   ;COORD. 3 PT. AXA TS
Q333=+1   ;ORIGINE
```

14.6 ORIGINE DIN INTERIORUL CERCULUI (Ciclul 412, DIN/ISO: G412, opţiunea de software 17)

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", pagina 312) 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", pagina 341) 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°.

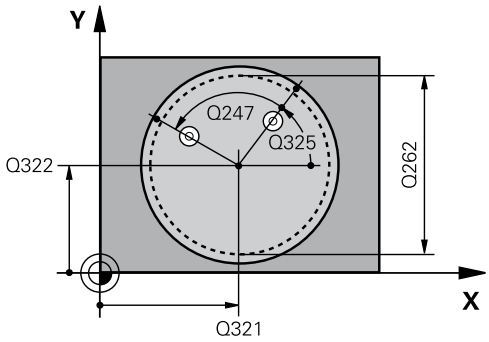
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

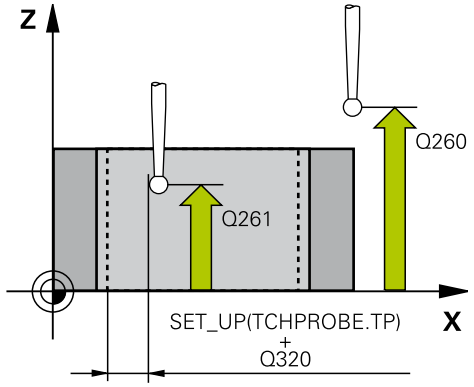
Dacă setaţi o origine (Q303 = 0) cu ciclul palpatorului şi utilizaţi, de asemenea, palpatorul pe axa TS (Q381 = 1), nu trebuie să fie activă nicio transformare a coordonatelor.

14.6 ORIGINE DIN INTERIORUL CERCULUI (Ciclul 412, DIN/ISO: G412, opţiunea de software 17)

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
- **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





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

- **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
- **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", pagina 341)
  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

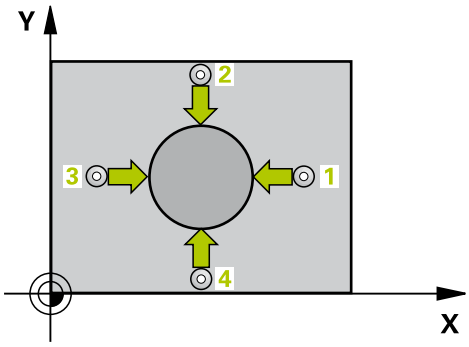
Q333=+1	;ORIGINE
Q423=4	;NR. PUNCTE PALPARE
Q365=1	;TIP DE AVANS TRANSVERSAL

14.6 ORIGINE DIN INTERIORUL CERCULUI (Ciclul 412, DIN/ISO: G412, opţiunea de software 17)

- **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

14.7 ORIGINE DIN EXTERIORUL CERCULUI (Ciclul 413, DIN/ISO: G413, opţiunea de software 17)

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", pagina 312) 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", pagina 341) 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

14.7 ORIGINE DIN EXTERIORUL CERCULUI (Ciclul 413, DIN/ISO: G413, opţiunea de software 17)

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.

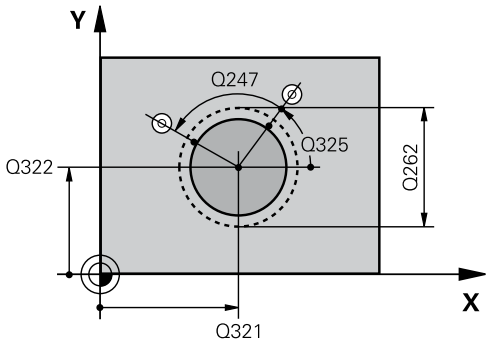
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

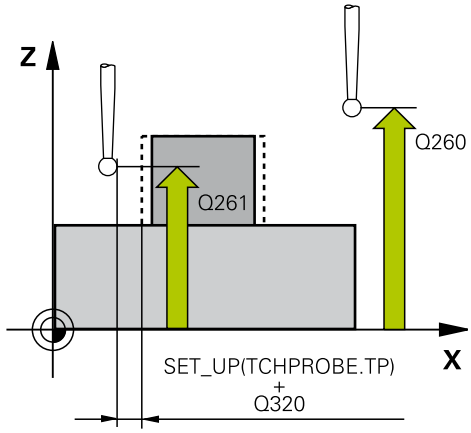
Cu cât incrementul de unghi Q247 este mai mic, cu atât TNC poate calcula originea cu mai puţină acurateţe. Valoarea minimă care poate fi introdusă: 5°.

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
- **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





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

14.7 ORIGINE DIN EXTERIORUL CERCULUI (Ciclul 413, DIN/ISO: G413, opţiunea de software 17)

- **Număr origine în tabel** Q305: Introduceţi numărul în tabelul de origini/presetări în care TNC va salva coordonatele centrului ştiftului. Dacă Q303=1: Dacă introduceţi Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine să fie în centrul ştiftului. 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 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
- **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", pagina 341)
  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

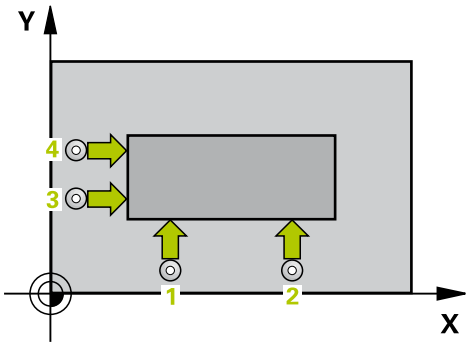
Q382=+85	;COORD. 1 PT. AXA TS
Q383=+50	;COORD. 2 PT. AXA TS
Q384=+0	;COORD. 3 PT. AXA TS
Q333=+1	;ORIGINE
Q423=4	;NR. PUNCTE PALPARE
Q365=1	;TIP DE AVANS TRANSVERSAL

- **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

14.8 ORIGINE DIN EXTERIORUL COLŢULUI (Ciclul 414, DIN/ISO: G414, opţiunea de software 17)

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", pagina 312) 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", pagina 341) 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:

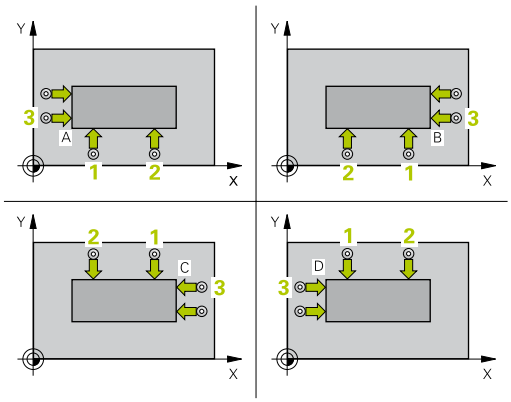
Pericol de coliziune!

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).

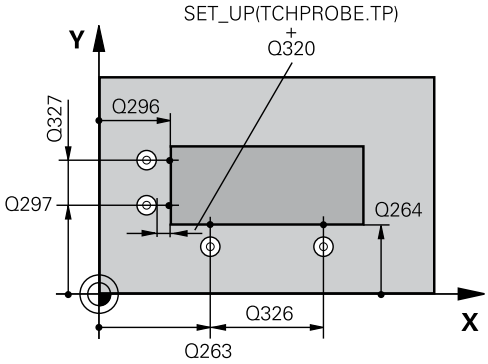


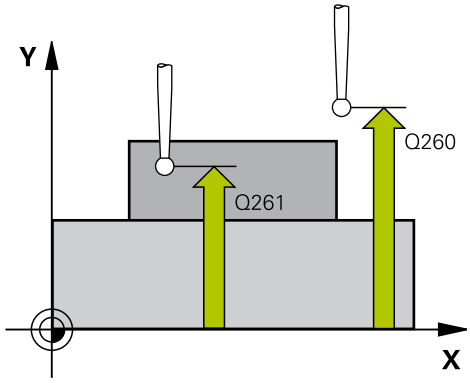
Colţul	Coordonata X	Coordonata Y
A	Punctul 1 mai mare decât punctul 3	Punctul 1 mai mic decât punctul 3
B	Punctul 1 mai mic decât punctul 3	Punctul 1 mai mic decât punctul 3
C	Punctul 1 mai mic decât punctul 3	Punctul 1 mai mare decât punctul 3
D	Punctul 1 mai mare decât punctul 3	Punctul 1 mai mare decât punctul 3

14.8 ORIGINE DIN EXTERIORUL COLŢULUI (Ciclul 414, DIN/ISO: G414, opţiunea de software 17)

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





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.
```

- **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 origine în tabel** Q305: Introduceţi numărul decalării de origine în tabelul de decalări de origine sau tabelul de presetări în care TNC va salva coordonatele colţului. Dacă Q303=1: Dacă introduceţi Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine să fie în colţ. 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 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
- **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", pagina 341)
  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

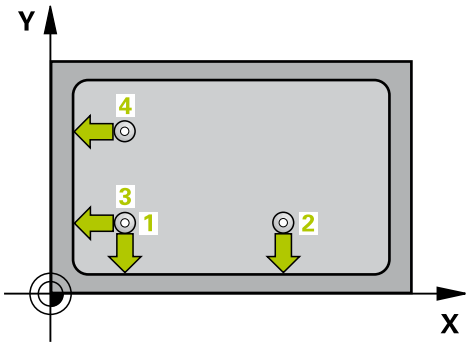
```
Q381=1     ;PALPATOR PE AXA TS
Q382=+85   ;COORD. 1 PT. AXA TS
Q383=+50   ;COORD. 2 PT. AXA TS
Q384=+0    ;COORD. 3 PT. AXA TS
Q333=+1    ;ORIGINE
```

14.8 ORIGINE DIN EXTERIORUL COLŢULUI (Ciclul 414, DIN/ISO: G414, opţiunea de software 17)

- **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

14.9 ORIGINE DIN INTERIORUL COLŢULUI (Ciclul 415, DIN/ISO: G415, opţiunea de software 17)

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", pagina 312) 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", pagina 341) 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

14.9 ORIGINE DIN INTERIORUL COLŢULUI (Ciclul 415, DIN/ISO: G415, opţiunea de software 17)

Luaţi în considerare la programare:

Pericol de coliziune!

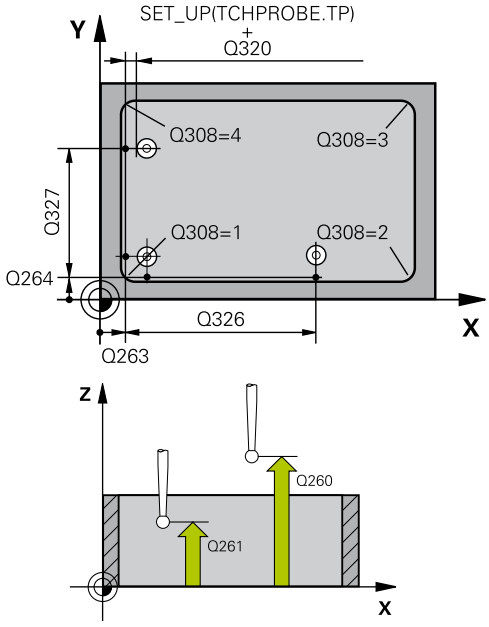
Dacă setaţi o origine (Q303 = 0) cu ciclul palpatorului şi utilizaţi, de asemenea, palpatorul pe axa TS (Q381 = 1), nu trebuie să fie activă nicio transformare a coordonatelor.

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



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

14.9 ORIGINE DIN INTERIORUL COLŢULUI (Ciclul 415, DIN/ISO: G415, opţiunea de software 17)

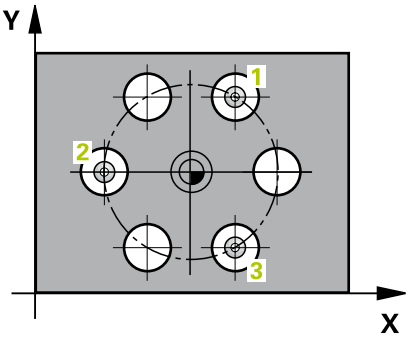
- **Număr origine în tabel** Q305: Introduceţi numărul decalării de origine în tabelul de decalări de origine sau tabelul de presetări în care TNC va salva coordonatele colţului. Dacă Q303=1: Dacă introduceţi Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine să fie în colţ. Dacă Q303=0: 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 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
- **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", pagina 341)
  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 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

14.10 ORIGINEA CENTRULUI CERCULUI (Ciclul 416, DIN/ISO: G416, opţiunea de software 17)

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", pagina 312) 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", pagina 341) 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

ORIGINEA CENTRULUI CERCULUI (Ciclul 416, DIN/ISO: G416, 14.10 opţiunea de software 17)

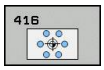
Luaţi în considerare la programare:

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.

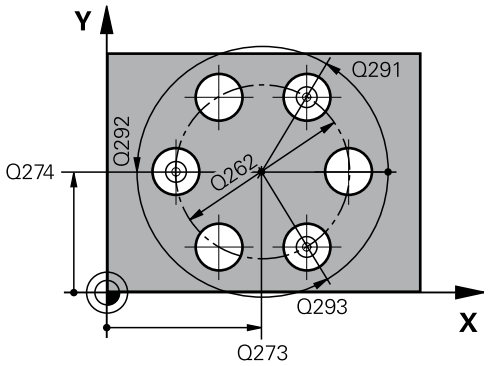
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

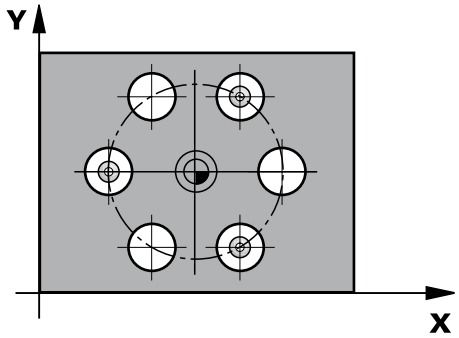
14.10 ORIGINEA CENTRULUI CERCULUI (Ciclul 416, DIN/ISO: G416, opţiunea de software 17)

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
- **Număr origine în tabel** Q305: Introduceţi numărul în tabelul de decalări de origine sau tabelul de presetări în care TNC va salva coordonatele centrului cercului orificiului. Dacă Q303=1: Dacă introduceţi Q305=0, TNC setează automat afişajul astfel încât noua origine să se afle în centrul cercului de găuri de şurub. 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): 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

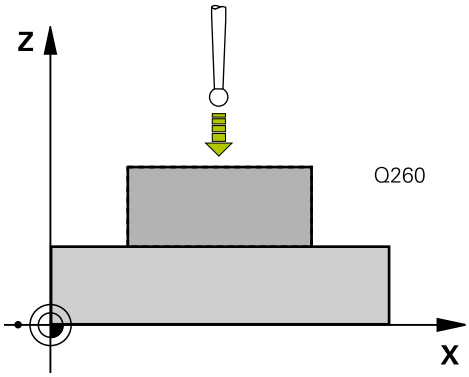
```
5 TCH PROBE 416 ORIGINE CENTRU
    CERC
    Q273=+50  ;CENTRU PE AXA 1
    Q274=+50  ;CENTRU PE AXA 2
    Q262=90   ;DIAMETRU NOMINAL
    Q291=+34  ;UNGHI PRIMA GAURĂ
    Q292=+70  ;UNGHI A DOUA GAURĂ
    Q293=+210;UNGHI A TREIA GAURĂ
    Q261=-5   ;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
    Q260=+20  ;ÎNĂLŢIME DEGAJARE
    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
```

- **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", pagina 341)
  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 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

14.11 ORIGINE ÎN AXA PALPATORULUI (Ciclul 417, DIN/ISO: G417, opţiunea de software 17)

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", pagina 312) 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", pagina 341) şi salvează valoarea efectivă în parametrii Q listaţi mai jos.

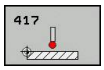
Număr parametru	Semnificaţie
Q160	Valoare efectivă a punctului măsurat

Luaţi în considerare la programare:

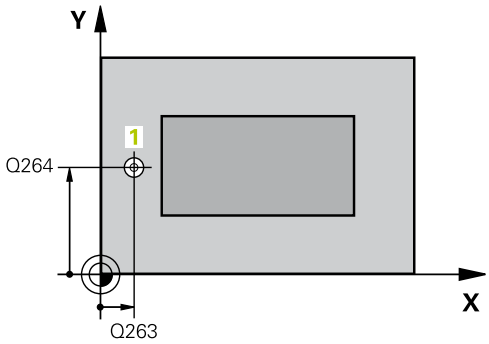
Pericol de coliziune!
Dacă setaţi o origine (Q303 = 0) cu ciclul palpatorului şi utilizaţi, de asemenea, palpatorul pe axa TS (Q381 = 1), nu trebuie să fie activă nicio transformare a coordonatelor.

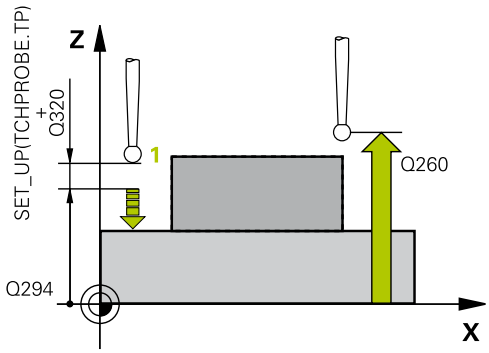
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.
TNC setează originea pe această axă.

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 origine în tabel** Q305: Introduceţi numărul în tabelul de decalări de origine sau tabelul de presetări în care TNC va salva coordonata. Dacă Q303=1: Dacă introduceţi Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine este pe suprafaţa palpată. 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** Q333 (valoare absolută): Coordonata la care TNC trebuie să seteze originea. 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", pagina 341)
  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).



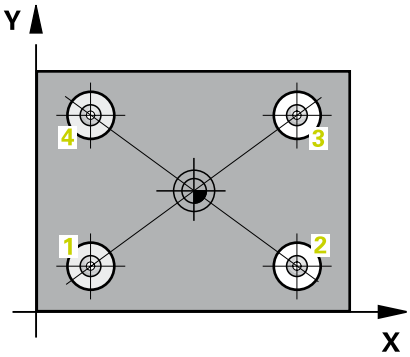


Blocuri NC

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.

14.12 ORIGINE ÎN CENTRUL A 4 GĂURI (Ciclul 418, DIN/ISO: G418, opţiunea de software 17)

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", pagina 312) 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", pagina 341). 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

ORIGINE ÎN CENTRUL A 4 GĂURI (Ciclul 418, DIN/ISO: G418, 14.12 opţiunea de software 17)

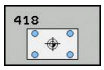
Luaţi în considerare la programare:

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.

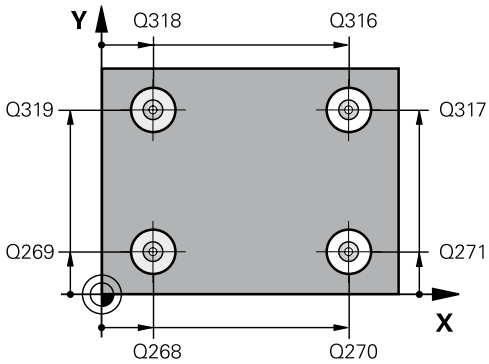
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

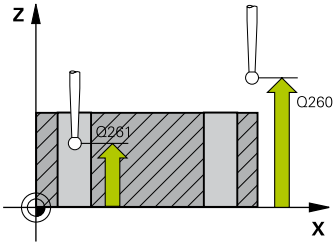
14.12 ORIGINE ÎN CENTRUL A 4 GĂURI (Ciclul 418, DIN/ISO: G418, opţiunea de software 17)

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
- **Număr origine în tabel** Q305: Introduceţi numărul în tabelul de decalări de origine sau tabelul de presetări în care TNC va salva coordonatele intersecţiei linie. Dacă Q303=1: Dacă introduceţi Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine este la intersecţia liniilor conectoare. Dacă Q303=0: Dacă introduceţi Q305=0, TNC scrie pe linia 0 a tabelului de origini. Interval de introducere de la 0 la 99999





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 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
- **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
- **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", pagina 341)
  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 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

14.13 ORIGINE ÎNTR-O AXĂ (Ciclul 419, DIN/ISO: G419, opţiunea de software 17)

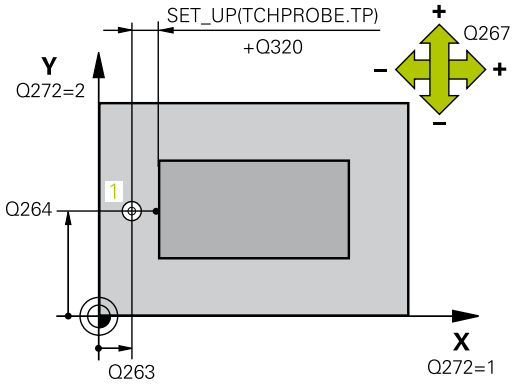
Rularea ciclului

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", pagina 312) 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", pagina 341).



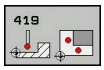
Luaţi în considerare la programare:

Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

Dacă doriţi să salvaţi originea mai multor axe în tabelul de presetări, puteţi utiliza ciclul 419 de mai multe ori consecutiv. Va fi necesar, însă, să reactivaţi numărul presetării după fiecare executare a ciclului 419. Acest proces nu este necesar dacă utilizaţi presetarea 0 ca presetare activă.

ORIGINE ÎNTR-O AXĂ (Ciclul 419, DIN/ISO: G419, opţiunea de software 17) 14.13

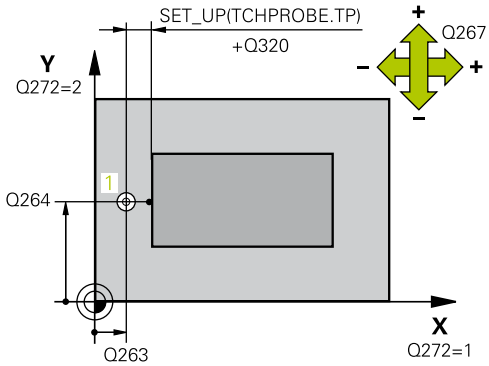
Parametrii ciclului

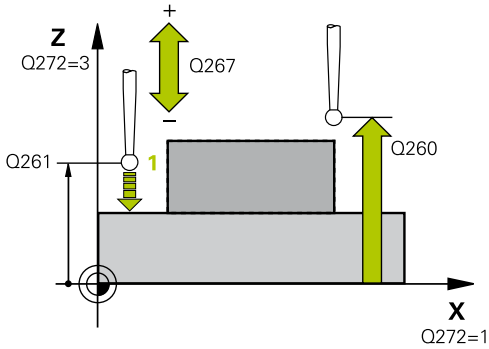


- **Primul punct de măs. pe axa 1** Q263 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măs. pe axa 2** Q264 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa 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





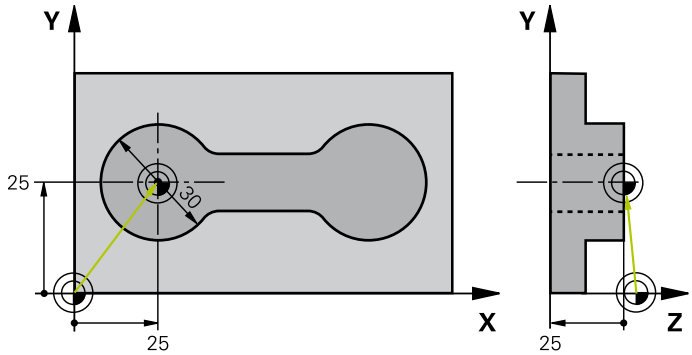
Blocuri NC

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.

14.13 ORIGINE ÎNTR-O AXĂ (Ciclul 419, DIN/ISO: G419, opţiunea de software 17)

- **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 origine în tabel** Q305: Introduceţi numărul în tabelul de decalări de origine sau tabelul de presetări în care TNC va salva coordonata. Dacă Q303=1: Dacă introduceţi Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine este pe suprafaţa palpată. 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** Q333 (valoare absolută): Coordonata la care TNC trebuie să seteze originea. 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", pagina 341)
  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).

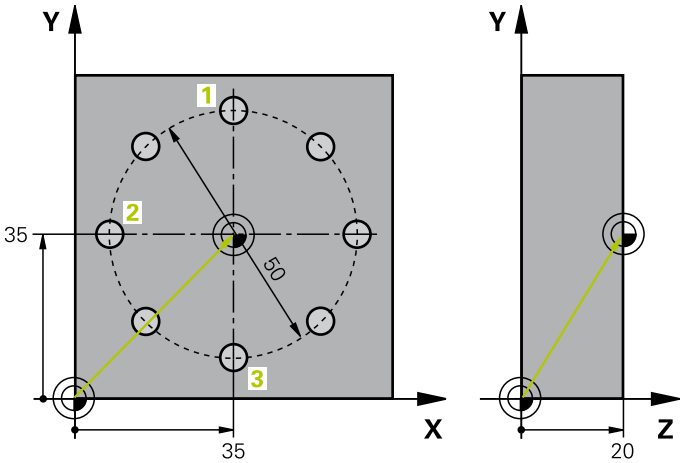
14.14 Exemplu: Setare origine în centrul unui segment circular şi pe suprafaţa superioară a piesei de prelucrat



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		

14.15 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	

Exemplu: Setare origine pe suprafaţa superioară a piesei de prelucrat şi în centrul cercului de găuri de şurub 14.15

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		

15

Ciclurile palpatorului: Inspecţia automată a piesei de prelucrat

15.1 Noţiuni fundamentale

Prezentare generală

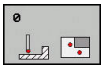
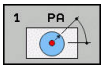
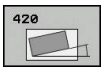
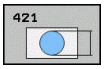
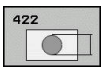
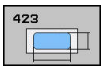
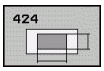
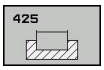
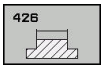
Când rulaţi ciclurile palpatorului, Ciclul 8 IMAGINE ÎN OGLINDĂ, Ciclul 11 SCALARE şi Ciclul 26 SCALARE SPECIFICĂ AXEI nu trebuie să fie active.

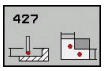
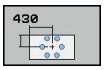
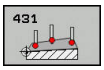
HEIDENHAIN oferă garanţie pentru funcţionarea ciclurilor palpatorului numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN

TNC trebuie să fie pregătit special de către producătorul maşinii pentru utilizarea unui palpator 3-D.

Consultaţi manualul maşinii.

TNC oferă douăsprezece cicluri pentru măsurarea automată a pieselor de prelucrat.

Tastă soft	Ciclu	Pagină
	0 PLAN DE REFERINŢĂ Măsurarea unei coordonate pe o axă selectabilă	402
	1 PLAN DE ORIGINE POLARĂ Măsurarea unui punct într-o direcţie de palpare	403
	420 MĂSURARE UNGHI Măsurarea unui unghi în planul de lucru	404
	421 MĂSURARE GAURĂ Măsurarea poziţiei şi diametrului unei găuri	407
	422 MĂSURARE EXTERIOR CERC Măsurarea poziţiei şi diametrului unui ştift circular	412
	423 MĂSURARE INTERIOR DREPTUNGHI Măsurarea poziţiei, lungimii şi lăţimii unui buzunar dreptunghiular	417
	424 MĂSURARE EXTERIOR DREPTUNGHI Măsurarea poziţiei, lungimii şi lăţimii unui ştift dreptunghiular	421
	425 MĂSURARE LĂŢIME INTERIOARĂ (al doilea nivel de taste soft) Măsurarea lăţimii unui canal	424
	426 MĂSURARE LĂŢIME BORDURĂ (al doilea rând de taste soft) Măsurarea lăţimii unei borduri	427

Tastă soft	Ciclu	Pagină
	427 MĂSURARE COORDONATĂ (al doilea rând de taste soft) Măsurarea oricărei coordonate pe o axă selectabilă	430
	430 MĂSURARE CERC GAURĂ DE ŞURUB (al doilea rând de taste soft) Măsurarea poziţiei şi diametrului unui cerc de găuri de şurub	433
	431 MĂSURARE PLAN (al doilea rând de taste soft) Măsurarea unghiurilor axiale A şi B ale unui plan	436

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 implicit datele în format ASCII. TNC va salva fişierul într-un director care conţine, de asemenea, programul NC asociat.

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

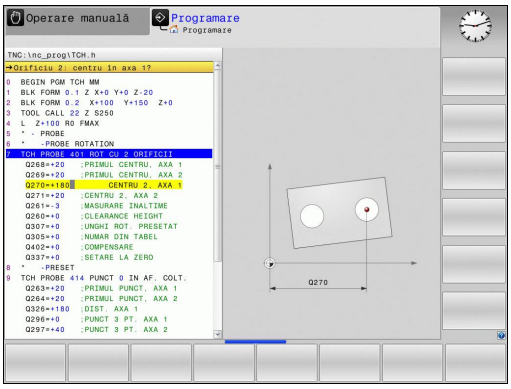
Rezultate măsurători suplimentare: Înălţime de măsurare: -5.0000

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.

Sculă de frezare: Dacă utilizaţi o sculă de strunjire ca referinţă pentru parametrul Q330, valorile corespunzătoare sunt compensate după cum urmează: TNC compensează întotdeauna raza sculei în coloana DR a tabelului de scule, chiar dacă deviaţia măsurată se înscrie în marja de toleranţă specificată. Puteţi afla dacă este necesară reprelucrarea prin parametrul Q181 din programul NC (Q181=1: trebuie refăcut).

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.

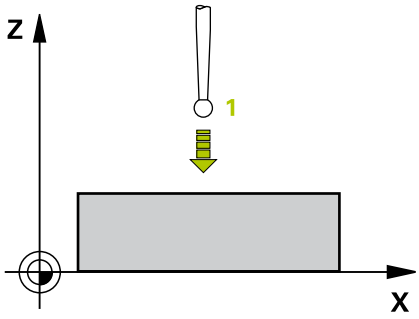
15.2 PLANUL DE ORIGINE (Ciclul 0, DIN/ISO: G55, opţiunea de software 17)

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

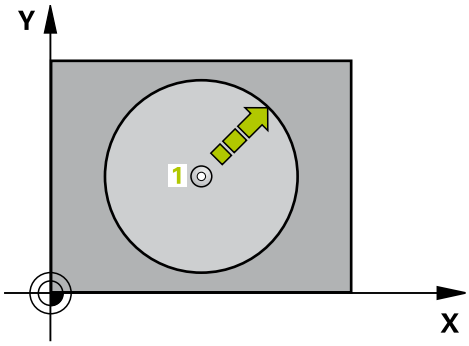
```
67 TCH PROBE 0.0 REF. PLANE Q5 X-
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5
```

15.3 PLANUL DE ORIGINE POLARĂ (Ciclul 1, opţiunea de software 17)

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.

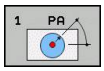


Luaţi în considerare la programare:

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



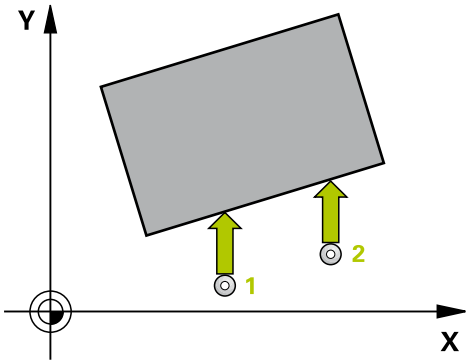
- **Axa de palpare:** Introduceţi axa de palpare cu tastele de selectare a axei sau cu tastatura ASCII. Confirmaţi datele introduse cu tasta **ENT**. Interval de introducere: **X**, **Y** sau **Z**
- **Unghiul de palpare:** Unghiul, măsurat de pe axa de palpare, după care se va mişca palpatorul. Interval 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
```

15.4 MĂSURAREA UNGHIULUI (Ciclul 420, DIN/ISO: G420, opţiunea de software 17)

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", pagina 312) 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:

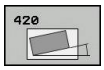
Număr parametru	Semnificaţie
Q150	Unghiul măsurat este raportat la axa de referinţă a planului de prelucrare.

Luaţi în considerare la programare:

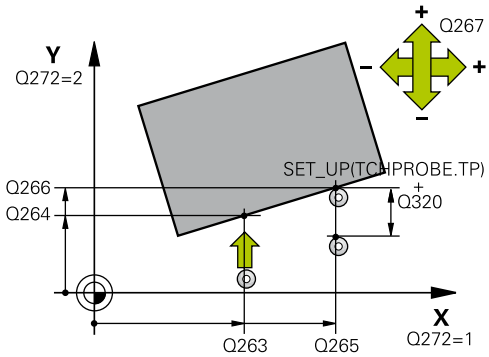
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

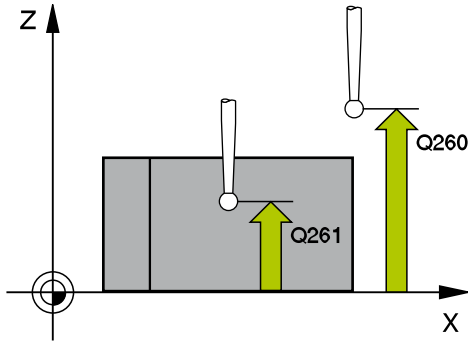
Dacă axa palpatorului = axa de măsurare, setaţi **Q263** egal cu **Q265**, dacă va fi măsurat unghiul din jurul axei A; setaţi **Q263** diferit de **Q265** dacă va fi măsurat unghiul din jurul axei B.

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

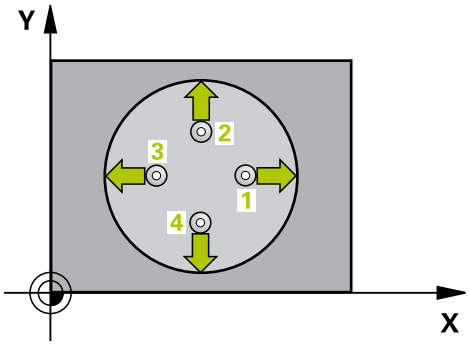
5 TCH PROBE 420 MĂSURARE UNGHI	
Q263=+10	;PRIMUL PUNCT AXA 1
Q264=+10	;PRIMUL PUNCT AXA 2
Q265=+15	;AL DOILEA PUNCT AXA 1
Q266=+95	;AL DOILEA PUNCT AXA 2
Q272=1	;AXĂ DE MĂSURARE
Q267=-1	;DIRECŢIE AVANS TRANSVERSAL
Q261=-5	;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
Q320=0	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q260=+10	;ÎNĂLŢIME DE DEGAJARE
Q301=1	;DEPLASARE DEGAJARE
Q281=1	;JURNAL MĂSURARE

15.4 MĂSURAREA UNGHIULUI (Ciclul 420, DIN/ISO: G420, opţiunea de software 17)

- **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.

15.5 MĂSURAREA GĂURII (Ciclul 421, DIN/ISO: G421, opţiunea de software 17)

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", pagina 312) 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

15.5 MĂSURAREA GĂURII (Ciclul 421, DIN/ISO: G421, opţiunea de software 17)

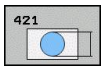
Luaţi în considerare la programare:

Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

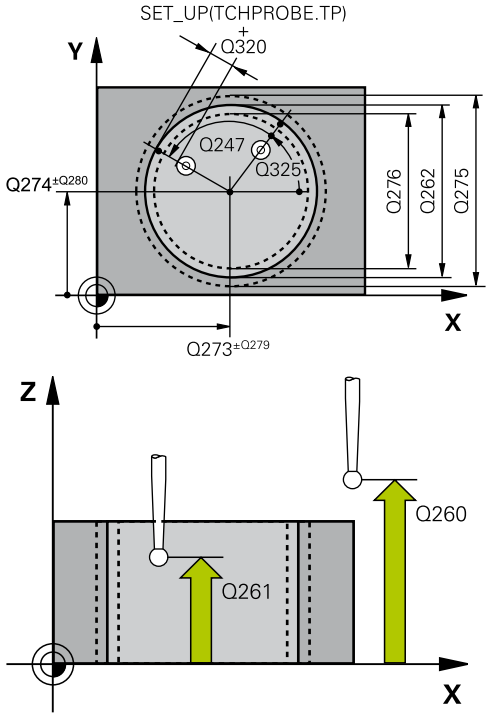
Cu cât unghiul este mai mic, cu atât mai puţin sigur va calcula TNC dimensiunile găurii. Valoarea minimă care poate fi introdusă: 5°

Parametrii **Q498** şi **Q531** nu influenţează acest ciclu. Nu este necesar să introduceţi date. Aceşti parametri au fost integraţi numai pentru compatibilitate. Dacă, de exemplu, importaţi un program de control al conturului pentru strunjire şi frezare TNC 640, nu veţi primi un mesaj de eroare.

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



15.5 MĂSURAREA GĂURII (Ciclul 421, DIN/ISO: G421, opţiunea de software 17)

- **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
- **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: Defineşte dacă TNC va crea sau nu un jurnal de măsurare:
  0: Nu se creează niciun jurnal de măsurare
  1: Se creează un jurnal de măsurare: TNC va salva **fişierul jurnal TCHPR421.TXT** în mod implicit în directorul care conţine şi programul NC asociat.
  2: Se întrerupe executarea 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

Blocuri NC

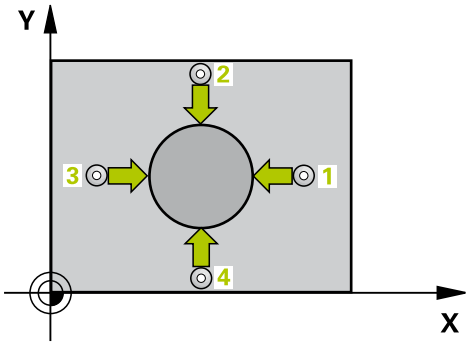
```
5 TCH PROBE 421 MĂSURARE GAURĂ
  Q273=+50   ;CENTRU PE AXA 1
  Q274=+50   ;CENTRU PE AXA 2
  Q262=75    ;DIAMETRU NOMINAL
  Q325=+0    ;UNGHI DE PORNIRE
  Q247=+60   ;UNGHI DE
             INCREMENTARE
  Q261=-5    ;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
  Q320=0     ;PRESCRIERE DE
             DEGAJARE
  Q260=+20   ;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
  Q498=0     ;INVERSARE SCULĂ
  Q531=0     ;UNGHI ÎNCLINAT
```

- **Sculă pentru monitorizare** Q330: Definiţi dacă TNC trebuie să monitorizeze scula (consultaţi "Monitorizarea sculei", pagina 400). Introduceţi o valoare între 0 şi 32767,9; opţional, introduceţi numele scule, format din maximum16 caractere
  0: Monitoriz. nu e activă
  >0: Numărul sau numele sculei cu care TNC a efectuat operaţia. Puteţi aplica scula cu ajutorul unei taste soft, direct din tabelul de scule.
- **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
- Parametrii **Q498** şi **Q531** nu influenţează acest ciclu. Nu este necesar să introduceţi date. Aceşti parametri au fost integraţi numai pentru compatibilitate. Dacă, de exemplu, importaţi un program de control al conturului pentru strunjire şi frezare TNC 640, nu veţi primi un mesaj de eroare.

15.6 MĂSURAREA EXTERIORULUI GĂURII (Ciclul 422, DIN/ISO: G422, opţiunea de software 17)

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", pagina 312) 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:

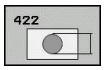
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

Cu cât unghiul este mai mic, cu atât mai puţin sigur va calcula TNC dimensiunile ştiftului. Valoarea minimă de intrare: 5°.

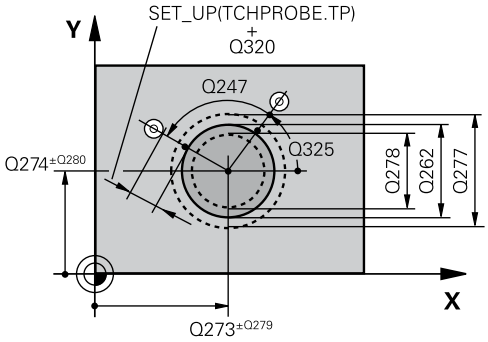
Parametrii **Q498** şi **Q531** nu influenţează acest ciclu. Nu este necesar să introduceţi date. Aceşti parametri au fost integraţi numai pentru compatibilitate. Dacă, de exemplu, importaţi un program de control al conturului pentru strunjire şi frezare TNC 640, nu veţi primi un mesaj de eroare.

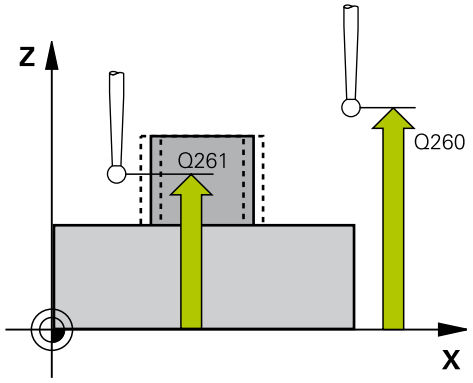
15.6 MĂSURAREA EXTERIORULUI GĂURII (Ciclul 422, DIN/ISO: G422, opţiunea de software 17)

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", pagina 400). Interval de introducere de la 0 la 32767,9; în mod alternativ, numele sculei cu maximum 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

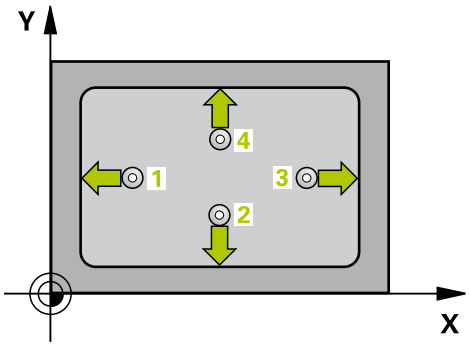
Q330=0	;SCULĂ
Q423=4	;NR. PUNCTE PALPARE
Q365=1	;TIP DE AVANS TRANSVERSAL
Q498=0	;INVERSARE SCULĂ
Q531=0	;UNGHI ÎNCLINAT

15.6 MĂSURAREA EXTERIORULUI GĂURII (Ciclul 422, DIN/ISO: G422, opţiunea de software 17)

- Parametrii **Q498** şi **Q531** nu influenţează acest ciclu. Nu este necesar să introduceţi date. Aceşti parametri au fost integraţi numai pentru compatibilitate. Dacă, de exemplu, importaţi un program de control al conturului pentru strunjire şi frezare TNC 640, nu veţi primi un mesaj de eroare.

15.7 MĂSURAREA INTERIORULUI DREPTUNGHIULUI (Ciclul 423, DIN/ISO: G423, opţiunea de software 17)

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", pagina 312) 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

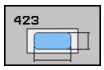
15.7 MĂSURAREA INTERIORULUI DREPTUNGHIULUI (Ciclul 423, DIN/ISO: G423, opţiunea de software 17)

Luaţi în considerare la programare:

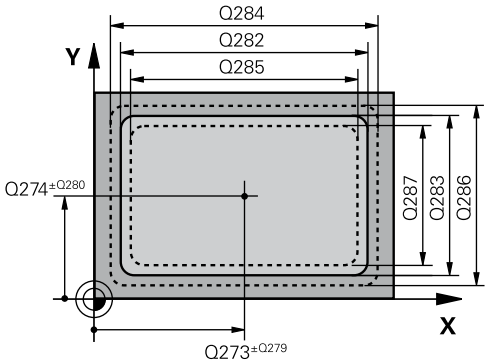
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

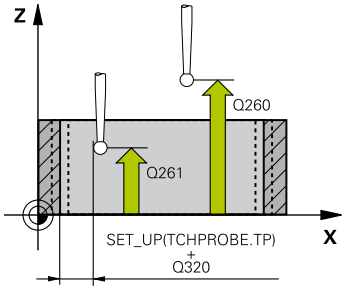
Dacă dimensiunile buzunarului şi degajarea de siguranţă nu permit prepoziţionarea în apropierea punctelor de palpare, TNC porneşte întotdeauna palparea din centrul buzunarului. În acest caz, palpatorul nu revine la înălţimea de degajare dintre cele patru puncte de măsurare.

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
- **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





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

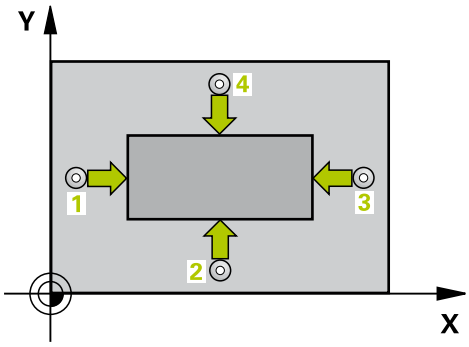
15.7 MĂSURAREA INTERIORULUI DREPTUNGHIULUI (Ciclul 423, DIN/ISO: G423, opţiunea de software 17)

- **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 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", pagina 400). Interval de introducere de la 0 la 32767,9; în mod alternativ, numele sculei cu maximum 16 caractere
  0: Monitorizare inactivă
  > 0: Număr sculă în tabelul de scule TOOL.T

Q281=1	;JURNAL MĂSURARE
Q309=0	;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE
Q330=0	;SCULĂ

15.8 MĂSURAREA EXTERIORULUI DREPTUNGHIULUI (Ciclul 424, DIN/ISO: G424, opţiunea de software 17)

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", pagina 312) 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:

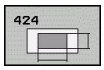
Număr parametru	Semnificaţie
Q151	Valoare efectivă a centrului pe axa de referinţă
Q152	Valoare efectivă a centrului pe axa secundară
Q154	Valoare efectivă a lungimii pe axa de referinţă
Q155	Valoare efectivă a lungimii pe axa secundară
Q161	Abatere la centrul axei de referinţă
Q162	Abatere la centrul axei secundare
Q164	Abatere lungime latură pe axa de referinţă
Q165	Abatere lungime latură pe axa secundară

Luaţi în considerare la programare:

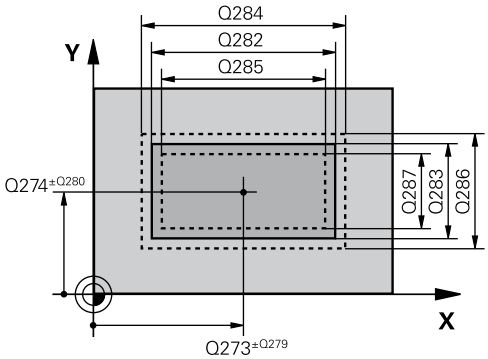
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

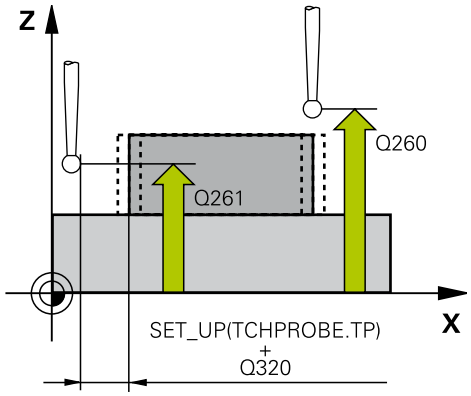
15.8 MĂSURAREA EXTERIORULUI DREPTUNGHIULUI (Ciclul 424, DIN/ISO: G424, opţiunea de software 17)

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

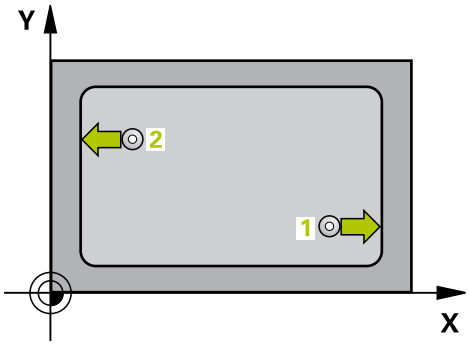
```
5 TCH PROBE 424 MĂS. EXTERIOR
  DREPT.
  Q273=+50   ;CENTRU PE AXA 1
  Q274=+50   ;CENTRU PE AXA 2
  Q282=75    ;LUNGIME PRIMA
             LATURĂ
  Q283=35    ;LUNGIME A DOUA
             LATURĂ
  Q261=-5    ;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
  Q320=0     ;PRESCRIERE DE
             DEGAJARE
  Q260=+20   ;ÎNĂLŢIME 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
```

- **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", pagina 400). 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

15.9 MĂSURAREA LĂŢIMII INTERIOARE (Ciclul 425, DIN/ISO: G425, opţiunea de software 17)

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.

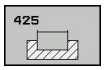
1 Urmând logica de poziţionare, TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoare din coloana **FMAX**) (consultaţi "Executare cicluri palpator", pagina 312) în punctul de palpare 1. TNC calculează punctele de palpare utilizând datele din ciclu şi degajarea de siguranţă din coloana **SET_UP** 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

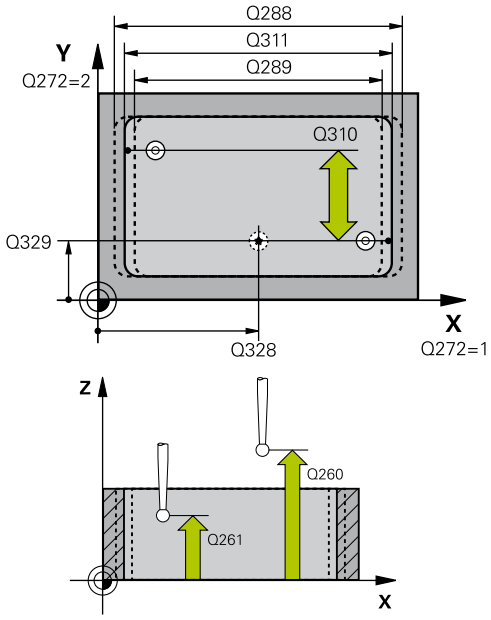
Luaţi în considerare la programare:

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

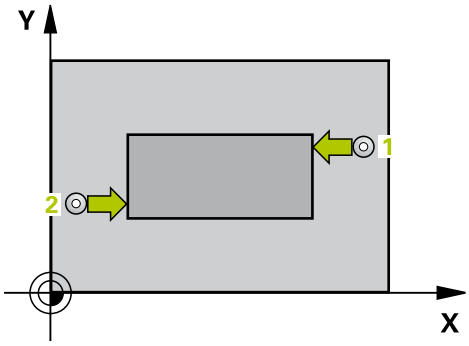
5 TCH PROBE 425 MĂSURARE LĂŢIME INTERIOARĂ	
Q328=+75	;PUNCT DE PORNIRE AXA 1
Q329=-12.5	;PUNCT DE PORNIRE AXA 2
Q310=+0	;DECALARE A DOUA MĂSURĂTOARE
Q272=1	;AXĂ DE MĂSURARE
Q261=-5	;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
Q260=+10	;ÎNĂLŢIME DE DEGAJARE
Q311=25	;LUNGIME NOMINALĂ
Q288=25.05	;DIMENSIUNE MAXIMĂ
Q289=25	;DIMENSIUNE 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

15.9 MĂSURAREA LĂŢIMII INTERIOARE (Ciclul 425, DIN/ISO: G425, opţiunea de software 17)

- **Sculă pentru monitorizare** Q330: Definiţi dacă TNC trebuie să monitorizeze scula (consultaţi "Monitorizarea sculei", pagina 400). Introduceţi o valoare între 0 şi 32767,9; opţional, introduceţi numele scule, format din maximum16 caractere
  0: Monitoriz. nu e activă
  >0: Numărul sau numele sculei cu care TNC a efectuat operaţia. Puteţi aplica scula cu ajutorul unei taste soft, direct din tabelul de scule.
- **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

15.10 MĂSURAREA LĂŢIMII BORDURII (Ciclul 426, DIN/ISO: G426, opţiunea de software 17)

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", pagina 312) 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:

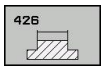
Număr parametru	Semnificaţie
Q156	Valoare efectivă a lungimii măsurate
Q157	Valoare efectivă a liniei de centru
Q166	Abatere lungime măsurată

Luaţi în considerare la programare:

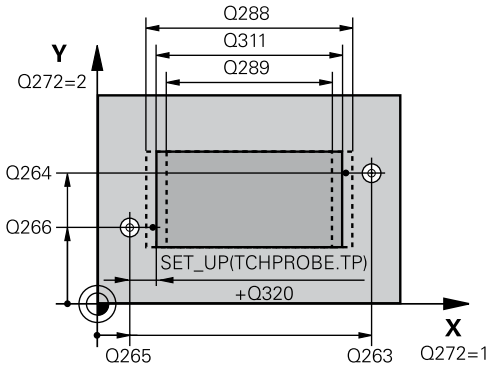
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

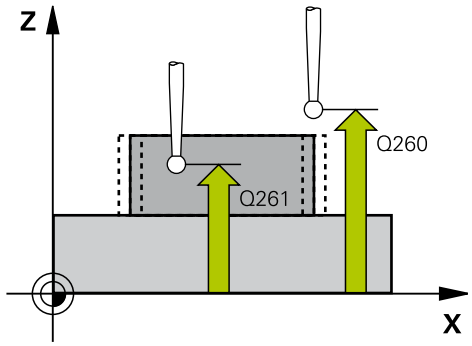
15.10 MĂSURAREA LĂŢIMII BORDURII (Ciclul 426, DIN/ISO: G426, opţiunea de software 17)

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

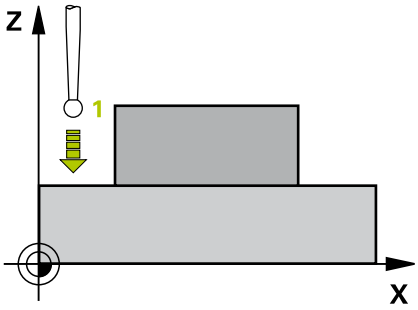
MĂSURAREA LĂŢIMII BORDURII (Ciclul 426, DIN/ISO: G426, 15.10 opţiunea de software 17)

- **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", pagina 400). Interval de introducere de la 0 la 32767,9; în mod alternativ, numele sculei cu maximum 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

15.11 MĂSURAREA COORDONATEI (Ciclul 427, DIN/ISO: G427, opţiunea de software 17)

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", pagina 312) 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.

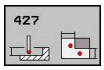
Dacă o axă a planului de lucru activ este definită ca axă de măsurare (Q272 = 1 sau 2), TNC compensează raza sculei. Din direcţia de deplasare definită (Q267) TNC determină direcţia de compensare.

Dacă axa palpatorului este definită ca axă de măsurare (Q272 = 3), TNC compensează lungimea sculei.

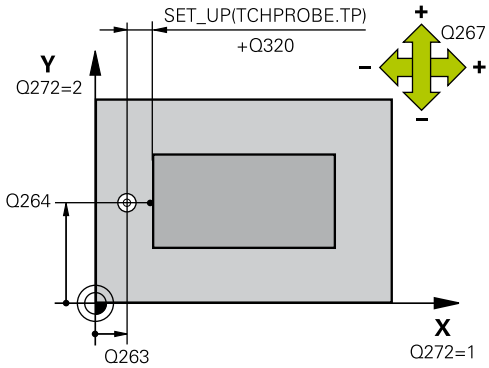
Parametrii **Q498** şi **Q531** nu influenţează acest ciclu. Nu este necesar să introduceţi date. Aceşti parametri au fost integraţi numai pentru compatibilitate. Dacă, de exemplu, importaţi un program de control al conturului pentru strunjire şi frezare TNC 640, nu veţi primi un mesaj de eroare.

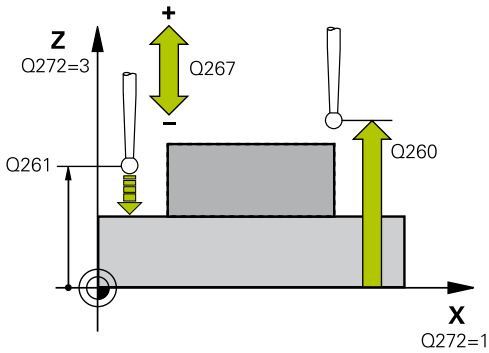
MĂSURAREA COORDONATEI (Ciclul 427, DIN/ISO: G427, opţiunea de software 17) 15.11

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.





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

15.11 MĂSURAREA COORDONATEI (Ciclul 427, DIN/ISO: G427, opţiunea de software 17)

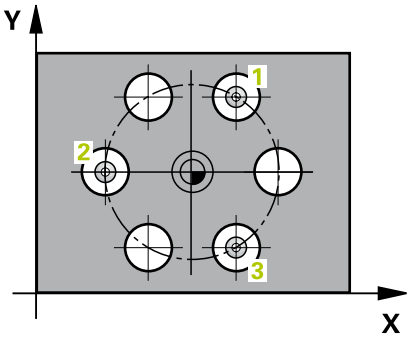
- **Limita maximă a dimensiunii** Q288: Valoarea măsurată maxim admisă. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Limita minimă a dimensiunii** Q289: Valoarea măsurată minim admisă. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Oprire PGM în caz de eroare de toleranţă** Q309: Definiţi dacă, 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", pagina 400). Interval de introducere de la 0 la 32767,9; în mod alternativ, numele sculei cu maximum 16 caractere
  0: Monitorizare inactivă
  > 0: Număr sculă în tabelul de scule TOOL.T
- Parametrii **Q498** şi **Q531** nu influenţează acest ciclu. Nu este necesar să introduceţi date. Aceşti parametri au fost integraţi numai pentru compatibilitate. Dacă, de exemplu, importaţi un program de control al conturului pentru strunjire şi frezare TNC 640, nu veţi primi un mesaj de eroare.

Q289=4.95	;DIMENSIUNE MINIMĂ
Q309=0	;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE
Q330=0	;SCULĂ
Q498=0	;INVERSARE SCULĂ
Q531=0	;UNGHI ÎNCLINAT

15.12 MĂSURAREA CERCULUI DE GĂURI DE ŞURUB (Ciclul 430, DIN/ISO: G430, opţiunea de software 17)

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", pagina 312) 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

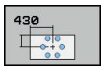
Luaţi în considerare la programare:

Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

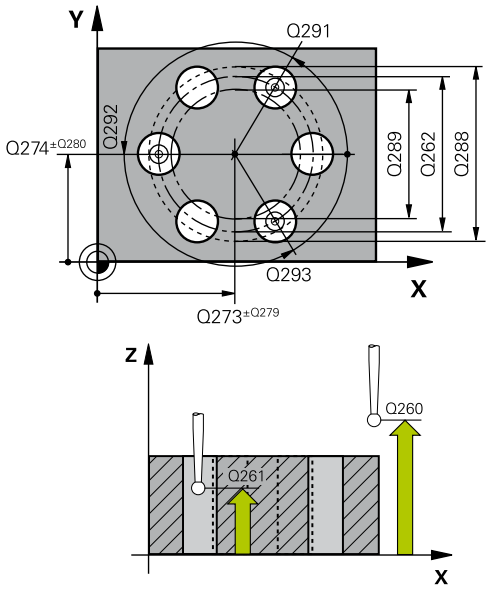
Ciclul 430 monitorizează doar ruperea sculei; nu există compensare automată a sculei.

15.12 MĂSURAREA CERCULUI DE GĂURI DE ŞURUB (Ciclul 430, DIN/ISO: G430, opţiunea de software 17)

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



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

MĂSURAREA CERCULUI DE GĂURI DE ŞURUB (Ciclul 430, 15.12 DIN/ISO: G430, opţiunea de software 17)

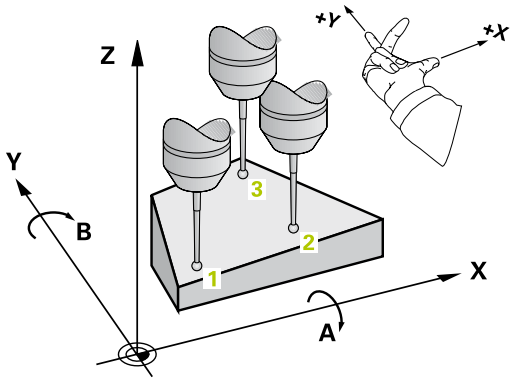
- **Toleranţa pentru centrul de pe axa 2** Q280: Devierea de poziţie admisă pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- **Jurnal de măsurare** Q281: Definiţi dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:
  0: Nu se creează un jurnal de măsurare
  1: Se creează un jurnal de măsurare: TNC salvează **fişierul de jurnal 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
- **Sculă pentru monitorizare** Q330: Definiţi dacă TNC trebuie să monitorizeze scula în caz de avariere (consultaţi "Monitorizarea sculei", pagina 400). Interval de introducere de la 0 la 32767,9; în mod alternativ, numele sculei cu maximum 16 caractere.
  0: Monitorizare inactivă
  > 0: Număr sculă în tabelul de scule TOOL.T

Q309=0	;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE
Q330=0	;SCULĂ

15.13 MĂSURAREA PLANULUI (Ciclul 431, DIN/ISO: G431, opţiunea de software 17)

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", pagina 312) 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)

MĂSURAREA PLANULUI (Ciclul 431, DIN/ISO: G431, opţiunea de software 17) 15.13

Luaţi în considerare la programare:

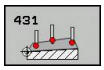
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

Pentru ca TNC să poată calcula valorile angulare, cele trei puncte de măsurare nu trebuie să fie poziţionate pe o singură linie dreaptă.

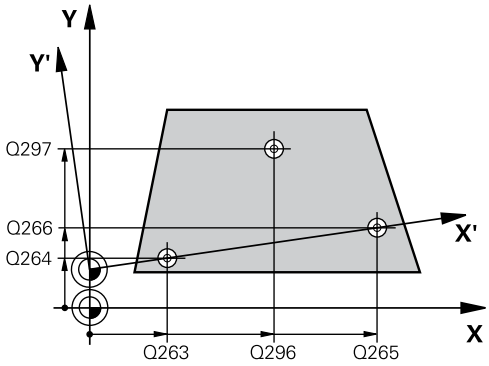
Unghiurile spaţiale necesare pentru înclinarea planului de lucru sunt salvate în parametrii Q170 - Q172. Cu primele două puncte de măsurare specificaţi şi direcţia axei de referinţă când înclinaţi planul de lucru.

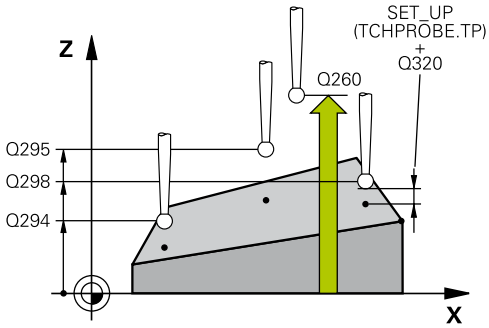
Al treilea punct de măsurare determină direcţia axei sculei. Definiţi al treilea punct de măsurare în direcţia axei pozitive Y pentru a vă asigura că poziţia axei sculei în sistemul de coordonate în sens orar este corectă.

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





15.13 MĂSURAREA PLANULUI (Ciclul 431, DIN/ISO: G431, opţiunea de software 17)

- **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
- **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.

Blocuri NC

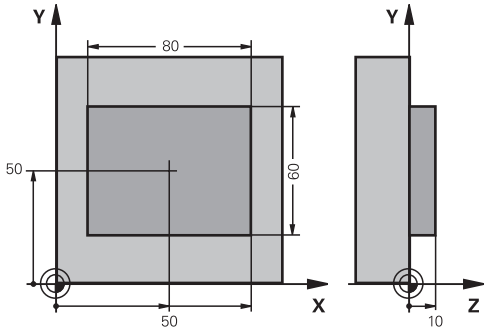
```
5 TCH PROBE 431 MĂSURARE PLAN
    Q263=+20  ;PRIMUL PUNCT AXA 1
    Q264=+20  ;PRIMUL PUNCT AXA 2
    Q294=-10  ;PRIMUL PUNCT AXA 3
    Q265=+50  ;AL DOILEA PUNCT AXA 1
    Q266=+80  ;AL DOILEA PUNCT AXA 2
    Q295=+0   ;AL DOILEA PUNCT AXA 3
    Q296=+90  ;AL TREILEA PUNCT AXA 1
    Q297=+35  ;AL 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
```

15.14 Exemple de programare

Exemplu: Măsurare şi reprelucrare ştift dreptunghiular

Secvenţă de program

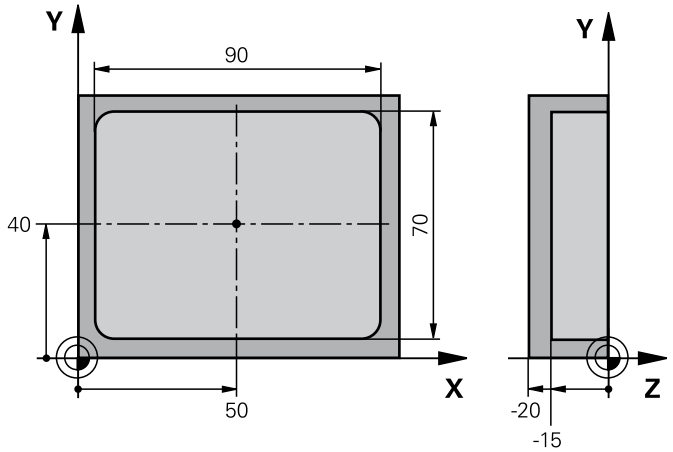
- Degroşare cu toleranţă de finisare de 0,5 mm
- Măsurare
- Finisare ştift dreptunghiular în conformitate cu valorile măsurate



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		

16

Ciclurile palpatorului: Funcţii speciale

16.1 Noţiuni fundamentale

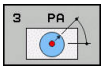
Prezentare generală

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 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:

Tastă soft	Ciclu	Pagina
	3 MĂSURARE Ciclu pentru definirea ciclurilor OEM	445

16.2 MĂSURĂ (Ciclul 3, opţiunea de software 17)

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.

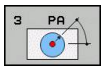
Reţineţi că TNC scrie de fiecare dată în 4 parametri Q succesivi.

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
```

16.3 MĂSURARE ÎN 3-D (Ciclul 4, opţiunea de software 17)

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.

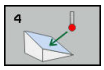
Luaţi în considerare la programare:

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
```

16.4 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.

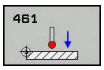
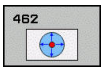
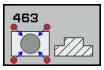
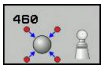
În timpul calibrării, TNC găseşte lungimea „efectivă” a tijei şi raza „efectivă” a vârfului bilei. Pentru a calibra palpatorul 3-D, fixaţi un inel de reglare sau un ştift de înălţime şi rază cunoscută pe masa maşinii.

TNC oferă cicluri de calibrare pentru calibrarea lungimii şi a razei:

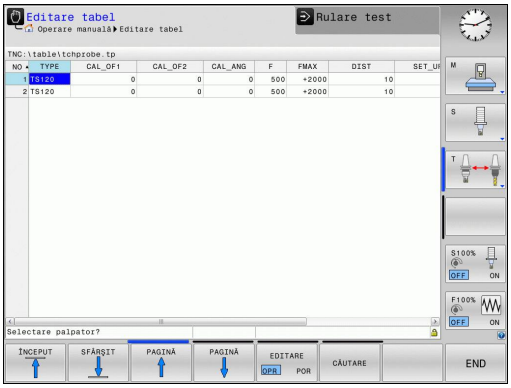
- Apăsaţi tasta soft **PALPATOR**

- Afişaţi ciclurile de calibrare: Apăsaţi pe CALIBRARE TS
- Selectaţi ciclul de calibrare

Ciclurile de calibrare ale TNC

Tastă soft	Funcţie	Pagină
	Calibrarea lungimii	453
	Măsurarea razei şi a decalării centrului cu ajutorul unui inel de calibrare	455
	Măsurarea razei şi a decalării centrului cu ajutorul unui ac de calibrare	457
	Măsurarea razei şi a decalării centrului cu ajutorul unei sfere de calibrare	451

16.5 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.

Un jurnal de măsurare este creat automat în timpul calibrării. Fişierul-jurnal este numit TCHPRAUTO.html. Acest fişier este salvat în aceeaşi locaţie cu fişierul original. Jurnalul de măsurare poate fi afişat în browserul sistemului de control. Dacă un program utilizează mai multe cicluri pentru calibrarea palpatorului, TCHPRAUTO.html va conţine toate jurnalele de măsurare. Atunci când executaţi un ciclu de palpare în modul de operare manuală, TNC salvează jurnalul de măsurare cu numele TCHPRMAN.html. Acest fişier este stocat în directorul TNC: \ *.

Asiguraţi-vă că este activ numărul sculei corecte atunci când utilizaţi sistemul palpatorului. Indiferent dacă doriţi să utilizaţi un ciclu al palpatorului în modul automat sau **Operare manuală**de funcţionare.

Pentru mai multe informaţii, consultaţi capitolul Tabelul palpatorului

16.6 CALIBRARE TS (Ciclul 460, DIN/ISO: G460, opţiunea de software 17)

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.

Un jurnal de măsurare este creat automat în timpul calibrării. Fişierul-jurnal este numit TCHPRAUTO.html. Acest fişier este salvat în aceeaşi locaţie cu fişierul original. Jurnalul de măsurare poate fi afişat în browserul sistemului de control. Dacă un program utilizează mai multe cicluri pentru calibrarea palpatorului, TCHPRAUTO.html va conţine toate jurnalele de măsurare.

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 funcţionarea ciclurilor palpatorului 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.

Un jurnal de măsurare este creat automat în timpul calibrării. Fişierul-jurnal este numit TCHPRAUTO.html.

- **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

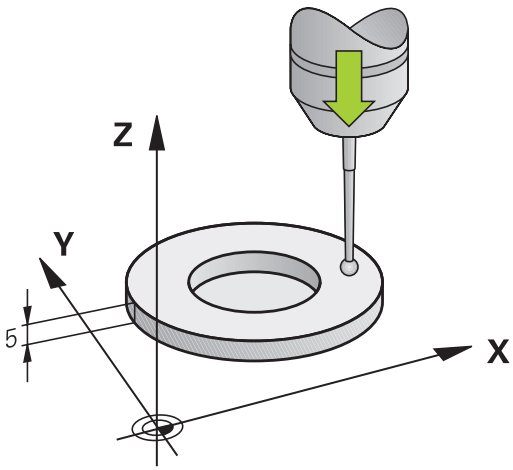
```
5 TCH PROBE 460 CALIBRARE TS
    Q407=12.5 ;RAZĂ SFERĂ
    Q320=0    ;PRESCRIERE DE
              DEGAJARE
    Q301=1    ;DEPLASARE LA
              DEGAJARE
    Q423=4    ;NR. PUNCTE PALPARE
    Q380=+0   ;UNGHI DE REFERINŢĂ
    Q433=0    ;CALIBRARE LUNGIME
    Q434=-2.5 ;ORIGINE
```

16.7 CALIBRARE LUNGIME TS (Ciclul 461, DIN/ISO: G461, opţiunea de software 17)

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.

Un jurnal de măsurare este creat automat în timpul calibrării. Fişierul-jurnal este numit TCHPRAUTO.html. Acest fişier este salvat în aceeaşi locaţie cu fişierul original. Jurnalul de măsurare poate fi afişat în browserul sistemului de control. Dacă un program utilizează mai multe cicluri pentru calibrarea palpatorului, TCHPRAUTO.html va conţine toate jurnalele de măsurare.



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.

16.7 CALIBRARE LUNGIME TS (Ciclul 461, DIN/ISO: G461, opţiunea de software 17)

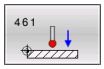
Luaţi în considerare la programare:

HEIDENHAIN oferă garanţie pentru funcţionarea ciclurilor palpatorului numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN

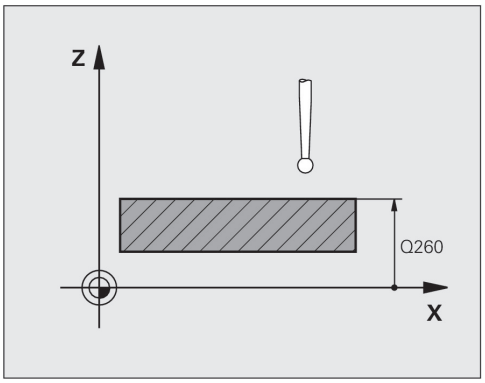
Lungimea efectivă a palpatorului este întotdeauna raportată la originea sculei. Producătorul maşinii unelte defineşte, de obicei, vârful broşei ca origine a sculei.

Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

Un jurnal de măsurare este creat automat în timpul calibrării. Fişierul-jurnal este numit TCHPRAUTO.html.



- **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

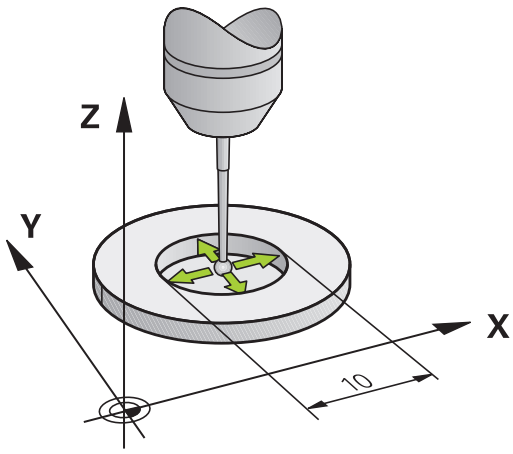
```
5 TCH PROBE 461 CALIBRARE LUNGIME
    TS
    Q434=+5    ;ORIGINE
```

16.8 CALIBRARE RAZĂ INTERIOARĂ TS (Ciclul 462, DIN/ISO: G462, opţiunea de software 17)

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.



Un jurnal de măsurare este creat automat în timpul calibrării. Fişierul-jurnal este numit TCHPRAUTO.html. Acest fişier este salvat în aceeaşi locaţie cu fişierul original. Jurnalul de măsurare poate fi afişat în browserul sistemului de control. Dacă un program utilizează mai multe cicluri pentru calibrarea palpatorului, TCHPRAUTO.html va conţine toate jurnalele de măsurare.

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”.

16.8 CALIBRARE RAZĂ INTERIOARĂ TS (Ciclul 462, DIN/ISO: G462, opţiunea de software 17)

Luaţi în considerare la programare:

HEIDENHAIN oferă garanţie pentru funcţionarea ciclurilor palpatorului numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN

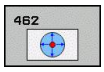
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

Decalarea centrului poate fi determinată doar cu un palpator adecvat.

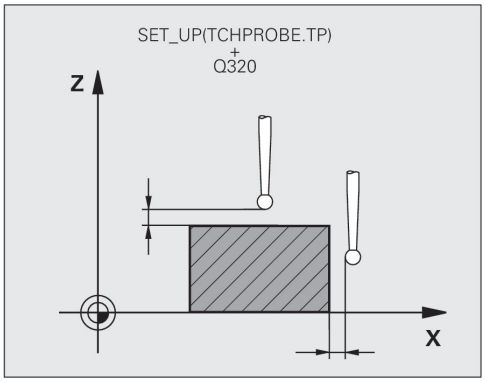
Un jurnal de măsurare este creat automat în timpul calibrării. Fişierul-jurnal este numit TCHPRAUTO.html.

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

16.9 CALIBRARE RAZĂ EXTERIOARĂ TS (Ciclul 463, DIN/ISO: G463, opţiunea de software 17)

Rularea ciclului

Înaintea începerii ciclului de calibrare, trebuie să prepoziţionaţi palpatorul peste acul de calibrare. Poziţionaţi palpatorul pe axa palpatorului aproximativ la prescrierea de degajare (valoarea din tabelul palpatorului + valoarea din ciclu) deasupra acului 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.

Un jurnal de măsurare este creat automat în timpul calibrării. Fişierul-jurnal este numit TCHPRAUTO.html. Acest fişier este salvat în aceeaşi locaţie cu fişierul original. Jurnalul de măsurare poate fi afişat în browserul sistemului de control. Dacă un program utilizează mai multe cicluri pentru calibrarea palpatorului, TCHPRAUTO.html va conţine toate jurnalele de măsurare.

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”.

16.9 CALIBRARE RAZĂ EXTERIOARĂ TS (Ciclul 463, DIN/ISO: G463, opţiunea de software 17)

Luaţi în considerare la programare:

HEIDENHAIN oferă garanţie pentru funcţionarea ciclurilor palpatorului numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN

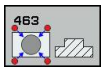
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programaţi o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

Decalajul centrului poate fi determinat numai cu ajutorul unui palpator adecvat.

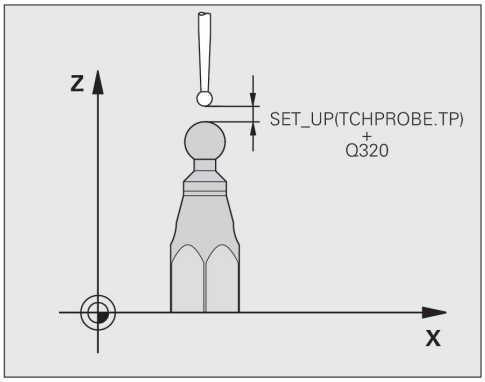
Un jurnal de măsurare este creat automat în timpul calibrării. Fişierul-jurnal este numit TCHPRAUTO.html.

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

17

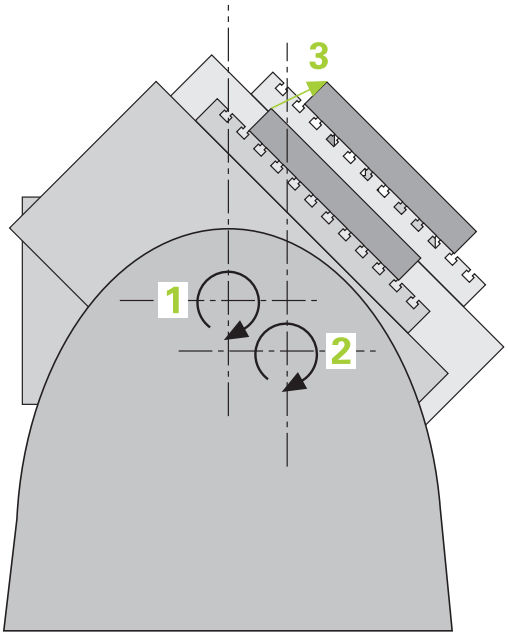
Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a cinematicii

17.1 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:

Tastă soft	Ciclu	Pagina
	450 SALVARE CINEMATICĂ Salvarea şi restaurarea automată a configuraţiilor cinematice	463
	451 MĂSURARE CINEMATICĂ Verificarea sau optimizarea automată a cinematicii maşinii	466
	452 COMPENSARE PRESETARE Verificarea sau optimizarea automată a cinematicii maşinii	480

17.2 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.

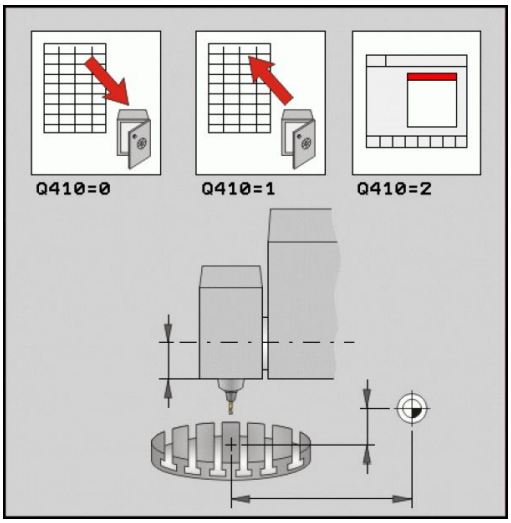
Dacă în parametrul **mStrobeRotAxPos** a fost definită o funcţie M, trebuie să poziţionaţi axele rotative la 0° (sistem EFECTIV) înainte de a începe unul dintre ciclurile KinematicsOpt (cu excepţia ciclului 450).

Dacă parametrii maşinii au fost schimbaţi prin ciclurile KinematicsOpt, comanda trebuie repornită. În caz contrar modificările ar putea fi pierdute în anumite circumstanţe.

17.3 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:

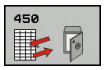
Salvaţi întotdeauna configuraţia cinematicii active înainte de a rula o optimizare a cinematicii. Avantajul:

- 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
- **Indicarea memoriei** Q409/QS409: Numărul sau numele indicatorului blocului de date. Pentru număr, introduceţi o valoare de la 0 la 99999; pentru nume, introduceţi maximum 16 caractere. În total sunt disponibile 16 spaţii de memorie. Q409 nu are nicio funcţie dacă a fost selectat Modul 2. În modurile 1 şi 3 pot fi utilizate caractere generice (Restabilire şi Ştergere). Dacă TNC găseşte mai multe blocuri de date posibile din cauza caracterelor generice, sistemul va restabili valorile medii ale datelor (Modul 1) sau va şterge toate blocurile de date selectate sunt şterse după confirmare (Modul 3). Într-o căutare puteţi utiliza următoarele caractere generice:
  ?: Un singur caracter nedefinit
  $: Un singur caracter alfabetic (literă)
  #: Un singur număr nedefinit
  *: Un şir nedefinit de caractere de orice lungime

Salvarea cinematicii curente

```
5 TCH PROBE 450 SALVARE
    CINEMATICĂ
    Q410=0      ;MOD
    Q409=947    ;DESTINAŢIE DE
                 MEMORIE
```

Restabilirea blocurilor de date

```
5 TCH PROBE 450 SALVARE
    CINEMATICĂ
    Q410=1      ;MOD
    Q409=948    ;DESTINAŢIE DE
                 MEMORIE
```

Afişarea tuturor blocurilor de date salvate

```
5 TCH PROBE 450 SALVARE
    CINEMATICĂ
    Q410=2      ;MOD
    Q409=949    ;DESTINAŢIE DE
                 MEMORIE
```

Ştergerea blocurilor de date

```
5 TCH PROBE 450 SALVARE
    CINEMATICĂ
    Q410=3      ;MOD
    Q409=950    ;DESTINAŢIE DE
                 MEMORIE
```

Funcţia de jurnalizare

După rularea Ciclului 450, TNC creează un jurnal de măsurare (**TCHPRAUTO.HTML**) care conţine următoarele informaţii:

- Data şi timpul când a fost creat jurnalul
- Numele programului NC din care a fost executat ciclul
- Indicator al cinematicii curente
- Sculă activă

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.

Asiguraţi-vă că ştergeţi fişierele goale cu numele **TNC:\table\DATA450.KD**, dacă există, înainte de a porni ciclul 450. Dacă există un tabel de stocare gol (**TNC:\table\DATA450.KD**) care nu conţine încă niciun rând, va fi afişat un mesaj de eroare la începerea execuţiei ciclului 450. În acest caz, ştergeţi tabelul de stocare gol şi apelaţi din nou ciclul.

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).

17.4 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", pagina 479).

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
```

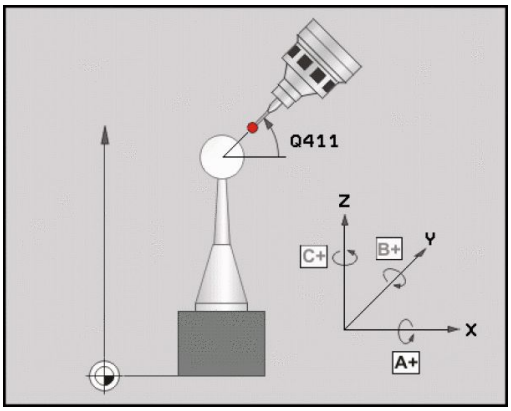
Funcţia de jurnalizare

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

17.5 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)", pagina 466). 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
```

17.5 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
```

17.5 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", pagina 479)

18

Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a sculei

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 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:

Format nou	Format vechi	Ciclu	Pagina
480 CAL.	30 CAL.	Calibrarea TT, Ciclurile 30 şi 480	498
484		Calibrarea TT 449 fără fir, Ciclul 484	499
481	31	Măsurarea lungimii sculei, Ciclurile 31 şi 481	501
482	32	Măsurarea razei sculei, Ciclurile 32 şi 482	503
483	33	Măsurarea lungimii şi razei sculei, Ciclurile 33 şi 483	505

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)

18.2 Calibrarea TT (Ciclul 30 sau 480,DIN/ISO: G480, opţiunea 17 opţiunea 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", pagina 493). 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
```

18.3 Calibrarea TT 449 fără fir (Ciclul 484, DIN/ISO: G484, DIN/ISO: G484, opţiunea 17)

Noţiuni fundamentale

Cu ciclul 484, puteţi calibra palpatorul pentru scule, de ex. palpatorul wireless cu infraroşii pentru scule TT 449. Procesul de calibrare este fie complet automat, fie semiautomat, în funcţie de setarea parametrului.

- **Semiautomat** – înainte de executare are loc o oprire: Este afişat un dialog care vă solicită să deplasaţi manual scula peste TT
- **Complet automat** – fără oprire înainte de executare: Înainte de a utiliza ciclul 484, este necesar să deplasaţi scula peste TT

Rularea ciclului

Pentru a calibra palpatorul de scule, programaţi ciclul de măsurare TCH PROBE 484. La parametrul Q536, puteţi specifica dacă doriţi să executaţi ciclul semiautomat sau complet automat.

Semiautomat – înainte de executare are loc o oprire

- Inseraţi scula de calibrare
- Definiţi şi lansaţi ciclul de calibrare
- TNC întrerupe ciclul de calibrare
- TNC deschide un dialog într-o nouă fereastră
- Acesta vă solicită să poziţionaţi manual scula de calibrare deasupra centrului palpatorului. Asiguraţi-vă că scula de calibrare este situată deasupra suprafeţei de măsurare a contactului palpatorului

Complet automat – fără oprire înainte de executare

- Inseraţi scula de calibrare
- Poziţionaţi scula de calibrare deasupra centrului palpatorului. Asiguraţi-vă că scula de calibrare este situată deasupra suprafeţei de măsurare a contactului palpatorului
- Definiţi şi lansaţi ciclul de calibrare
- Ciclul de calibrare este executat fără oprire. Procesul de calibrare începe de la poziţia curentă a sculei.

Sculă de calibrare:

Scula de calibrare trebuie să fie o piesă perfect cilindrică, de exemplu un ştift cilindric. Introduceţi lungimea şi raza exactă a sculei de calibrare în tabelul de scule TOOL.T. La sfârşitul procesului de calibrare, TNC salvează valorile de calibrare şi le ia în considerare la măsurătorile ulterioare ale sculelor. Scula de calibrare trebuie să aibă un diametru mai mare de 15 mm şi să iasă în afară din mandrină cu aproximativ 50 mm.

18.3 Calibrarea TT 449 fără fir (Ciclul 484, DIN/ISO: G484, DIN/ISO: G484, opţiunea 17)

Luaţi în considerare la programare:

Pericol de coliziune!

Pentru evitarea coliziunilor, scula trebuie prepoziţionată înainte de apelarea ciclului dacă Q536 este setat la 1!

În procesul de calibrare, TNC măsoară şi abaterile de aliniere ale centrului sculei de calibrare, prin rotirea broşei cu 180° după prima jumătate a ciclului de calibrare.

Funcţionarea ciclului de calibrare depinde de parametrul **CfgToolMeasurement**. Consultaţi manualul maşinii.

Scula de calibrare trebuie să aibă un diametru mai mare de 15 mm şi să iasă în afară din mandrină cu aproximativ 50 mm. Atunci când utilizaţi un ştift cilindric de aceste dimensiuni, deformarea rezultată va fi de numai 0,1 µm pentru fiecare Newton aplicat de palpator. Utilizarea unei scule de calibrare de diametru prea mic şi/sau care iese prea mult în afara mandrinei poate reduce semnificativ precizia.

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

Oprire înainte de executare Q536: Specificaţi dacă doriţi să efectuaţi o oprire înainte de începerea ciclului sau doriţi să executaţi automat ciclul, fără oprire:
0: Oprire înainte de executare. Apare un dialog care vă solicită să poziţionaţi manual scula de calibrare deasupra palpatorului de scule. După deplasarea sculei în poziţie aproximativă deasupra palpatorului de scule, apăsaţi NC start pentru a continua procesul de calibrare sau apăsaţi tasta soft **ANULARE** pentru a anula procesul de calibrare
1: Fără oprire înainte de executare. TNC începe procesul de calibrare din poziţia curentă. Înainte de a executa ciclul 484, este necesar să poziţionaţi scula deasupra palpatorului de scule.

Blocuri NC

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 484 CALIBRARE TT
    Q536=+0    ;OPRIRE ÎNAINTE DE
               EXECUTARE
```

18.4 Măsurarea lungimii sculei (ciclul 31 sau 481, DIN/ISO: G481, opţiunea 17)

Rularea ciclului

Pentru a măsura lungimea sculei, programaţi ciclul de măsurare TCH PROBE 31 sau TCH PROBE 481 (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.

18.4 Măsurarea lungimii sculei (ciclul 31 sau 481, DIN/ISO: G481, opţiunea 17)

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
```

18.5 Măsurarea razei sculei (ciclul 32 sau 482, DIN/ISO: G482, opţiunea 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", pagina 493). 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.

18.5 Măsurarea razei sculei (ciclul 32 sau 482, DIN/ISO: G482, opţiunea 17)

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
```

18.6 Măsurarea lungimii şi razei sculei (ciclul 33 sau 483, DIN/ISO: G483, opţiunea 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", pagina 493). 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, 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.

18.6 Măsurarea lungimii şi razei sculei (ciclul 33 sau 483, DIN/ISO: G483, opţiunea 17)

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
```

19

Tabele de cicluri

19.1 Prezentare generală

Cicluri fixe

Număr ciclu	Desemnare ciclu	DEF activ	CALL activ	Pagina
7	Decalare de origine	■		263
8	Imagine în oglindă	■		270
9	Temporizare	■		287
10	Rotaţie	■		272
11	Factor de scalare	■		274
12	Apelare program	■		288
13	Orientare broşă	■		290
14	Definire contur	■		196
19	Înclinarea planului de lucru	■		277
20	Date de contur SL II	■		201
21	Găurire automată SL II		■	203
22	Degroşare SL II		■	205
23	Finisare în profunzime SL II		■	209
24	Finisare laterală SL II		■	211
25	Urmă contur		■	214
26	Scalare specifică axei	■		275
27	Suprafaţă cilindru		■	231
28	Canal suprafaţă cilindrică		■	234
29	Bordură suprafaţă cilindru		■	237
32	Toleranţă	■		291
39	Contur suprafaţă cilindru		■	240
200	Găurire		■	73
201	Alezare orificii		■	75
202	Perforare		■	77
203	Găurire universală		■	80
204	Lamare pe spate		■	83
205	Ciocănire universală		■	87
206	Filetare cu tarod flotant, nouă		■	103
207	Filetare rigidă, nouă		■	106
208	Frezare orificii		■	91
209	Filetare cu fărâmiţare de aşchii		■	109
220	Model polar	■		185
221	Model cartezian	■		188
225	Gravare		■	294
232	Frezare frontală		■	298

Număr ciclu	Desemnare ciclu	DEF activ	CALL activ	Pagina
233	Frezarea frontală (direcţie de prelucrare selectabilă, se analizează pereţii laterali)		■	171
239	Evaluarea sarcinii	■		303
240	Centrare		■	71
241	Găurire adâncă cu un tăiş		■	94
247	Setare de origine	■		269
251	Buzunar dreptunghiular (prelucrare completă)		■	139
252	Buzunar circular (prelucrare completă)		■	144
253	Frezare canal		■	149
254	Canal circular		■	153
256	Ştift dreptunghiular (prelucrare completă)		■	158
257	Ştift circular (prelucrare completă)		■	162
258	Ştift poligon		■	166
262	Frezare filet		■	115
263	Frezare filet/zencuire		■	119
264	Găurire/frezare filet		■	123
265	Găurire/frezare elicoidală filet		■	127
267	Frezare exterioară filet		■	131
270	Date urmă contur		■	216
275	Canal trohoidal		■	218

Ciclurile palpatorului

Număr ciclu	Denumire ciclu	DEF activ	CALL activ	Pagină
0	Plan de referinţă	■		402
1	Origine polară	■		403
3	Măsurare	■		445
4	Măsurare în 3-D	■		447
30	Calibrare TT	■		498
31	Măsurare/Inspectare lungime sculă	■		501
32	Măsurare/inspectare rază sculă	■		503
33	Măsurare/Inspectare lungime şi rază sculă	■		505
400	Rotaţie de bază utilizând două puncte	■		318
401	Rotaţie de bază peste două găuri	■		321
402	Rotaţie de bază peste două ştifturi	■		324
403	Compensare abatere de aliniere cu axă rotativă	■		327
404	Setare rotaţie de bază	■		330
405	Compensare abatere de aliniere cu axă C	■		331
408	Punct de referinţă în centrul canalului (funcţie FCL 3)	■		343
409	Punct de referinţă în centrul muchiei (funcţie FCL 3)	■		347
410	Origine în interiorul dreptunghiului	■		350
411	Origine în exteriorul dreptunghiului	■		354
412	Origine în interiorul cercului (găurii)	■		358
413	Origine în exteriorul cercului (ştiftului)	■		363
414	Origine în exteriorul colţului	■		368
415	Origine în interiorul colţului	■		373
416	Origine din centrul cercului	■		378
417	Origine pe axa palpatorului	■		382
418	Origine la centru între patru găuri	■		384
419	Origine pe orice axă	■		388
420	Piesă de prelucrat—măsurare unghi	■		404
421	Piesă de prelucrat—măsurare gaură (centru şi diametru gaură)	■		407
422	Piesă de prelucrat—măsurare exterior cerc (centru şi diametru ştift circular)	■		412
423	Piesă de prelucrat—măsurare dreptunghi din interior	■		417
424	Piesa de prelucrat—măsurare dreptunghi din exterior	■		421
425	Piesă de prelucrat—măsurare lăţime interioară (canal)	■		424
426	Piesă de prelucrat—măsurare lăţime exterioară (muchie)	■		427
427	Piesă de lucru–măsurare pe oricare axă selectabilă	■		430
430	Piesă de prelucrat—măsurare cerc gaură de şurub	■		433
431	Piesă de prelucrat—măsurare plan	■		433

Număr ciclu	Denumire ciclu	DEF activ	CALL activ	Pagină
450	KinematicsOpt: Salvare cinematică (opţiune)	■		463
451	KinematicsOpt: Măsurare cinematică (opţiune)	■		466
452	KinematicsOpt: Presetare compensare	■		460
460	Calibrare palpator	■		451
461	Calibrare lungime palpator	■		453
462	Calibrare rază interioară palpator	■		455
463	Calibrare rază exterioară palpator	■		457
480	Calibrare TT	■		498
481	Măsurare/Inspectare lungime sculă	■		501
482	Măsurare/Inspectare rază sculă	■		503
483	Măsurare/Inspectare lungime şi rază sculă	■		505
484	Calibrare TT	■		499

Index

A

Alezarea..... 75
Apelarea programului..... 288
Cu ciclul..... 288

B

Buzunarul circular
Degroşare+finisare..... 144
Buzunarul rectangular
Degroşare+finisare..... 139

C

Canal circular
Degroşare+finisare..... 153
Centrarea..... 71
Cercul de găuri de şurub..... 185
Ciclu..... 50
Apelare..... 52
Definire..... 51
Cicluri de contur..... 194
Cicluri de găurire..... 70
Ciclurile palpatorului
Pentru modul automat..... 308
Cicluri SL..... 194, 231, 240
Ciclul pentru contur..... 196
Contururi suprapuse..... 197, 252
Date contur..... 201
Degroşarea..... 205
Finisarea în profunzime..... 209
Finisarea laterală..... 211
Noţiuni fundamentale..... 194
Noţiuni fundamentale..... 258
Pregăurire..... 203
Urma de contur..... 214, 216
Cicluri SL cu formule de contur complexe..... 248
Cicluri SL cu formule de contur simple..... 258
Cicluri şi tabele de puncte..... 67
Clasificarea rezultatelor..... 399
Compensarea abaterii de aliniere a piesei de prelucrat..... 316
Peste două găuri..... 321
Peste două ştifturi circulare.... 324
Prin axa rotativă..... 327, 331
Prin măsurarea a două puncte pe o linie dreaptă..... 318
Compensarea sculei..... 400

D

Datele palpatorului..... 314
Decalarea de origine..... 263
Cu tabele de origini..... 264
În programul..... 263
Definirea modelului..... 58
Degroşare:Vezi Cicluri SL,
Degroşarea..... 205

F

Filetare
Cu fărâmiţarea aşchiilor..... 109
Fără mandrină de găurit flotantă..... 109
Filetarea
Cu mandrină de găurit flotantă..... 103
Fără mandrină de găurit flotantă..... 106
Finisarea în profunzime..... 209
Finisarea laterală..... 211
Frezarea de canale
Degroşare+finisare..... 149
Frezarea filetului/zencuirea..... 119
Frezarea filetului exterior..... 131
Frezarea filetului interior..... 115
Frezarea frontală..... 298
Frezarea orificiilor..... 91
Funcţia de înclinare
Procedură..... 282
Funcţia FCL..... 9

G

Găurirea..... 73, 80, 87
Găurirea/frezarea elicoidală a filetului..... 127
Găurirea/frezarea filetului..... 123
Găurirea adâncă cu un tăiş..... 94
Găurirea prin ciocănire..... 87, 94
Găurirea universală..... 80, 87
Gravarea..... 294

I

Interval de încredere..... 311

Î

Înclinarea planului de lucru.... 277, 277
Ciclul..... 277
Înregistrarea rezultatelor măsurătorilor..... 397

K

KinematicsOpt..... 460

L

Lamarea pe spate..... 83
Logică de poziţionare..... 312
Luarea în considerare a unei rotaţii de bază..... 306

M

Măsurarea automată a sculei... 496
Măsurarea buzunarului dreptunghiular..... 421
Măsurarea cercului de găuri de şurub..... 433
Măsurarea cinematici
Metode de calibrare..... 487
Măsurarea cinematicii..... 460, 466
Cuplarea de tip Hirth..... 469
Funcţia de jurnalizare.... 464, 479, 489
Jocul..... 473
Măsurarea cinematicii.... 466, 480
Măsurarea selecţiei de puncte..... 465, 470, 471
Metode de calibrare..... 472, 485
Precizia..... 471
Premise..... 462
Presetarea compensării..... 480
Salvarea cinematicii..... 463
Măsurarea exteriorului găurii.... 412
Măsurarea găurii..... 407
Măsurarea interiorului găurii..... 407
Măsurarea lăţimii bordurii.... 427, 427, 427
Măsurarea lăţimii canalului.... 424, 424
Măsurarea piesei de prelucrat.. 396
Măsurarea sculei..... 492, 496
Calibrarea TT..... 498, 499
Lungimea sculei..... 501
Măsurarea lungimii şi razei sculei..... 505
Parametrii maşinii..... 494
Raza sculei..... 503
Măsurarea ştiftului dreptunghiular... 417
Măsurarea unei coordonate..... 430
Măsurarea unghiului..... 404
Măsurarea unghiului planului.... 436, 436
Măsurători multiple..... 311
Model de prelucrare..... 58
Modele de puncte..... 184
Prezentare generală..... 184
Modelele de puncte circulare... 185
Modelele de puncte liniare..... 188
Monitorizarea sculei..... 400
Monitorizarea toleranţei..... 399

N

Nivel de dezvoltare..... 9
Noţiuni fundamentale privind frezarea filetului..... 113

O

Oglindirea..... 270
Orientarea broşei..... 290

P

Palpatoare 3D..... 306
Palpatoarele 3-D..... 46
Parametrii maşinii pentru palpatorul 3D..... 309

Parametrii măsurătorilor..... 399
Perforarea..... 77

R

Rezultatele măsurătorilor în parametri Q..... 399
Rotaţie..... 272
Rotaţie de bază
  Măsurare în timpul rulării programului..... 316

S

Scalarea..... 274
Scalarea specifică axei..... 275
Setarea automată a originii..... 338
  Centrul bordurii..... 347
  Centrul buzunarului circular (găurii)..... 358
  Centrul buzunarului rectangular.... 350
  Centrul canalului..... 343
  Centrul cercului de găuri de şurub..... 378
  Centrul ştiftului circular..... 363
  Centrul ştiftului rectangular..... 354
  În centrul a 4 găuri..... 384
  În exteriorul colţului..... 368
  În interiorul cercului..... 373
  În orice axă..... 388
  pe axa palpatorului..... 382
Setarea unei rotaţii de bază..... 330
Suprafaţa cilindrului
  Prelucrarea bordurii..... 237
  Prelucrarea canalului..... 234
  Prelucrarea conturului.... 231, 240

Ş

Ştift circular..... 162, 166
Ştiftul rectangular..... 158

T

Tabele de puncte..... 65
Tabelul palpatorului..... 313
Temporizarea..... 287
Transformarea coordonatelor... 262

U

Urma de contur..... 214, 216

V

Viteză de avans pentru palpare 310

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

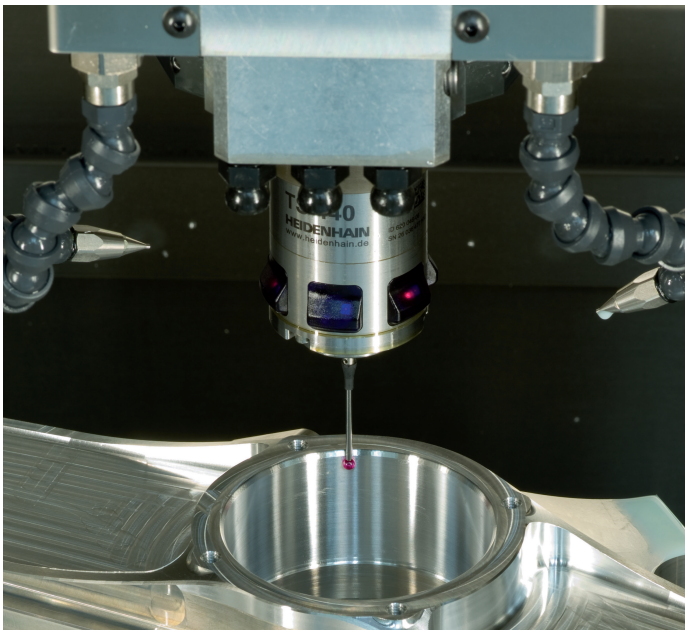
Sondele tactile de la HEIDENHAIN

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

1096886-V2 · Ver02 · SW03 · 12/2015 · Printed in Germany · H