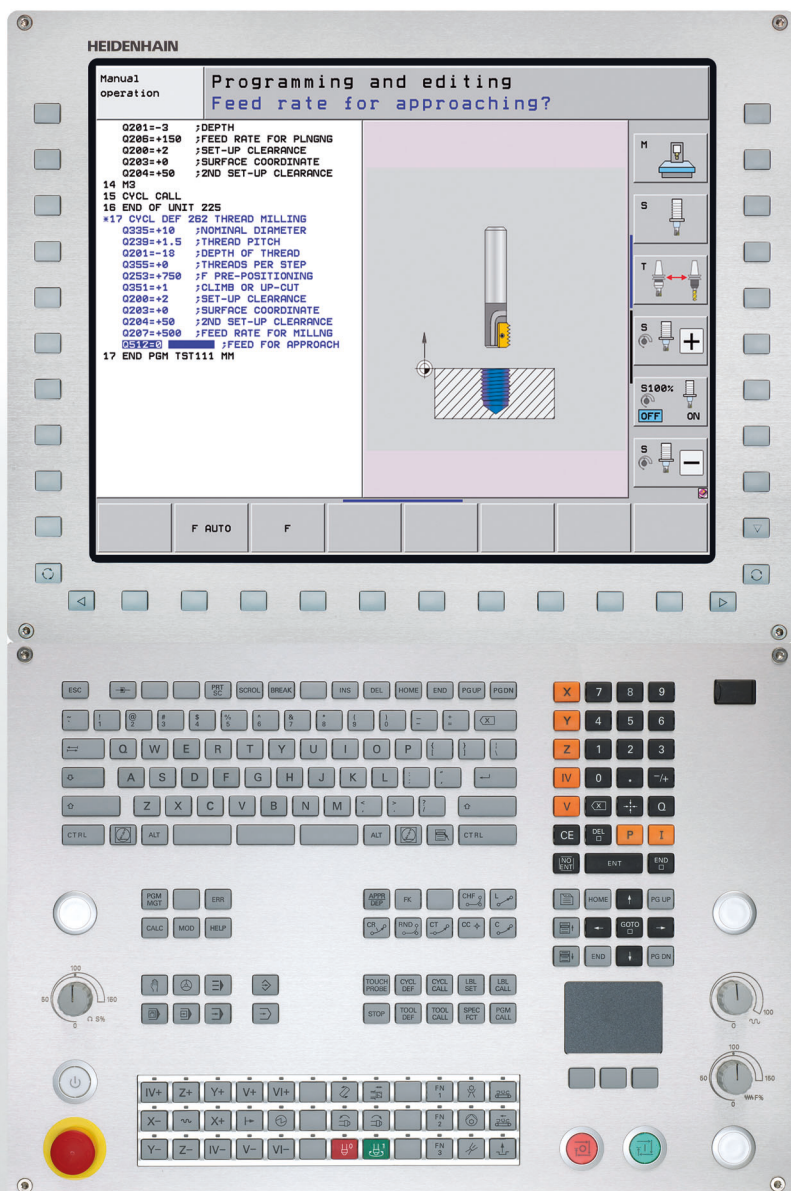




# HEIDENHAIN



Manualul utilizatorului  
Programare ciclu

## iTNC 530

Software NC  
606420-04, SP8  
606421-04, SP8  
606424-04, SP8

Română (ro)  
3/2016





# Despre acest manual

Mai jos sunt descrise simbolurile utilizate în acest manual.



Acest simbol indică faptul că trebuie luate în considerare informații importante despre funcția descrisă.



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

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



Acest simbol indică faptul că funcția descrisă trebuie adaptată de producătorul mașinii unelte. De aceea, funcția descrisă poate varia în funcție de mașină.



Acest simbol indică faptul că puteți găsi informații detaliate cu privire la o funcție într-un alt manual.

## Doriți să efectuați modificări sau ați identificat erori?

Ne străduim continuu să ne îmbunătățim documentația pentru dvs. Vă rugăm să ne susțineți prin a ne trimite solicitările dvs. la următoarea adresă de e-mail: [tnc-userdoc@heidenhain.de](mailto:tnc-userdoc@heidenhain.de).

## Model, software și caracteristici TNC

Acest manual descrie funcțiile și caracteristicile oferite de TNC, începând cu următoarele versiuni software NC.

| Model TNC                                                              | Versiune software NC |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| iTNC 530, HSCI și HEROS 5                                              | 606420-04, SP8       |
| iTNC 530 E, HSCI și HEROS 5                                            | 606421-04, SP8       |
| Stație de programare iTNC 530 HSCI                                     | 606424-04, SP8       |
| Stație de programare iTNC 530, HEROS 5 pentru software de virtualizare | 606425-04, SP8       |

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

- Mișcare liniară simultană pe maxim 4 axe

**HSCI** (HEIDENHAIN Serial Controller Interface) identifică noua platformă hardware a controalelor TNC.

**HEROS 5** identifică noul sistem de operare al controalelor TNC bazate pe HSCI.

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

Funcțiile TNC care ar putea să nu fie disponibile pentru mașina dvs. includ:

- Măsurare sculă cu TT

Contactați producătorul mașinii unelte pentru a vă familiariza cu caracteristicile mașinii dvs.



Majoritatea producătorilor de mașini, ca și HEIDENHAIN, oferă cursuri de programare pentru TNC. Vă recomandăm aceste cursuri ca o metodă eficientă pentru a vă îmbunătăți abilitățile de programare TNC și pentru a împărtăși informații și idei cu alți utilizatori TNC.

**Manualul utilizatorului:**

Toate funcțiile TNC care nu sunt conectate la cicluri sunt descrise în Manualul utilizatorului iTNC 530. Contactați HEIDENHAIN dacă aveți nevoie de o copie a acestui Manual al utilizatorului.

ID-ul Manualului de utilizare pentru programarea conversațională: 737759-xx.

ID-ul Manualului de utilizare pentru programarea DIN/ISO: 737760-xx.

**Documentația utilizatorului smarT.NC:**

Modul de operare smarT.NC este descris într-un Ghid pilot separat. Contactați HEIDENHAIN dacă aveți nevoie de o copie a acestui Ghid pilot. ID: 533191-xx.

## Opțiuni software

iTNC 530 include numeroase opțiuni software care pot fi activate de dvs. sau de producătorul mașinii unelte. Fiecare opțiune trebuie activată separat și conține următoarele funcții:

### Opțiunea software 1

Interpolarea suprafeței cilindrice (Ciclurile 27, 28, 29 și 39)

Viteză de avans în mm/min pentru axe rotative: **M116**

Înclinarea planului de prelucrare (Ciclul 19, funcția **PLANE** și tasta soft 3-D ROT din modul Operare manuală)

Circular în 3 axe cu plan de lucru înclinat

### Opțiunea software 2

Interpolare pe 5 axe

Interpolare canelură

Prelucrare 3-D:

- **M114:** Compensarea automată a geometriei mașinii la operarea cu axe înclinate
- **M128:** Menținerea poziției vârfului sculei la poziționarea cu axe pivotante (TCPM)
- **FUNCȚIA TCPM:** Menținerea poziției vârfului sculei la poziționarea cu axe înclinate (TCPM) în moduri selectabile
- **M144:** Compensarea configurării cinematice a mașinii pentru pozițiile REALĂ/NOMINALĂ de la capătul blocului
- Parametri suplimentari pentru **finisare/degroșare și toleranță pentru axele rotative** în Ciclul 32 (G62)
- Blocuri **LN** (compensare 3-D)

| Opțiunea software Coliziune DCM                                                                  | Descriere                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Funcție care monitorizează zonele definite de producătorul mașinii pentru a preveni coliziunile. | Manualul utilizatorului pentru programare conversațională |

| Opțiunea software Convertor DXF                                          | Descriere                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Extrage contururi și poziții de prelucrare din fișiere DXF (format R12). | Manualul utilizatorului pentru programare conversațională |

| Opțiunea software Setări de program globale                                                                                                                   | Descriere                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Funcție pentru suprapunerea transformărilor de coordonate din modurile Rulare program, avans transversal suprapus cu roată de mână pe direcția axei virtuale. | Manualul utilizatorului pentru programare conversațională |
| Opțiunea software AFC                                                                                                                                         | Descriere                                                 |
| Funcție pentru controlul vitezei de avans adaptabile pentru optimizarea condițiilor de prelucrare la producția în serie.                                      | Manualul utilizatorului pentru programare conversațională |
| Opțiunea software KinematicsOpt                                                                                                                               | Descriere                                                 |
| Ciclurile de palpator pentru verificarea și optimizarea preciziei mașinii                                                                                     | Pagina 482                                                |
| Opțiunea software 3D-ToolComp                                                                                                                                 | Descriere                                                 |
| Compensare 3D a razei în funcție de unghiul de contact al sculei pentru blocurile LN.                                                                         | Manualul utilizatorului pentru programare conversațională |
| Opțiune software Administrarea extinsă a sculelor                                                                                                             | Descriere                                                 |
| Gestionare a sculelor care poate fi modificată de către producătorul mașinii cu ajutorul scripturilor Python                                                  | Manualul utilizatorului pentru programare conversațională |
| Opțiune software Vizualizator CAD                                                                                                                             | Descriere                                                 |
| Deschiderea modelelor 3-D de pe control                                                                                                                       | Manualul utilizatorului pentru programare conversațională |
| Opțiunea software Rotire prin interpolare                                                                                                                     | Descriere                                                 |
| Strunjirea prin interpolare a unui umăr cu Ciclul 290.                                                                                                        | Pagina 326                                                |



| Opțiunea software Administrator desktop la distanță                                                        | Descriere                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Operarea la distanță a calculatoarelor externe (de ex. un PC Windows) prin interfața cu utilizatorul a TNC | Manualul utilizatorului pentru programare conversațională |
| Opțiune software Compensare interferență (CTC)                                                             | Descriere                                                 |
| Compensarea cuplărilor axelor                                                                              | Manualul mașinii                                          |
| Opțiune software Control adaptiv poziție (PAC)                                                             | Descriere                                                 |
| Adaptarea parametrilor de control                                                                          | Manualul mașinii                                          |
| Opțiune software Control adaptiv sarcină (LAC)                                                             | Descriere                                                 |
| Schimbarea dinamică a parametrilor de control                                                              | Manualul mașinii                                          |
| Opțiune software Control activ vibrații (ACC)                                                              | Descriere                                                 |
| Funcție complet automată pentru controlul vibrațiilor în timpul prelucrării                                | Manualul mașinii                                          |

## Nivel conținut de caracteristici (funcții de upgrade)

Pe lângă opțiunile de software, îmbunătățiri semnificative ale software-ului TNC sunt gestionate prin funcțiile de upgrade Nivel conținut caracteristică. Funcțiile care fac obiectul FCL nu sunt disponibile prin simpla actualizare a software-ului de pe TNC.



Toate funcțiile de upgrade sunt disponibile fără costuri suplimentare, atunci când primiți o nouă mașină.

Funcțiile de upgrade sunt identificate în manual cu **FCL n**, unde **n** indică numărul secvențial al nivelului conținutului de caracteristici.

Puteți achiziționa un număr de cod pentru a putea activa funcțiile FCL în permanență. Pentru informații suplimentare, contactați producătorul mașinii unelte sau HEIDENHAIN.

| Funcții FCL 4                                                                                       | Descriere               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Prezentare grafică a spațiului protejat, când monitorizarea împotriva coliziunii DCM este activă    | Manualul utilizatorului |
| Suprapunere roată de mână în poziția oprit, când monitorizarea împotriva coliziunii DCM este activă | Manualul utilizatorului |
| Rotire 3-D de bază (compensare configurare)                                                         | Manualul mașinii        |

| Funcții FCL 3                                                                                                             | Descriere               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Ciclu palpator pentru palpare 3-D                                                                                         | Pagina 471              |
| Ciclurile palpatorului pentru setarea automată a originii utilizând centrul unui canal/unei borduri                       | Pagina 365              |
| Reducerea vitezei de avans pentru prelucrarea buzunarelor de contur, scula fiind în contact complet cu piesa de prelucrat | Manualul utilizatorului |
| Funcția PLAN: Intrare unghi axial                                                                                         | Manualul utilizatorului |
| Documentația utilizatorului ca sistem de asistență contextual                                                             | Manualul utilizatorului |
| smarT.NC: Programarea smarT.NC și prelucrarea pot fi efectuate simultan                                                   | Manualul utilizatorului |
| smarT.NC: Buzunar de contur pe model de puncte                                                                            | Ghid pilot smarT.NC     |



| <b>Funcții FCL 3</b>                                                                     | <b>Descriere</b>        |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| smarT.NC: Previzualizare programe de contur în gestionarul de fișiere                    | Ghid pilot smarT.NC     |
| smarT.NC: Strategie de poziționare pentru prelucrarea modelelor de puncte                | Ghid pilot smarT.NC     |
| <b>Funcții FCL 2</b>                                                                     | <b>Descriere</b>        |
| Grafice liniare 3-D                                                                      | Manualul utilizatorului |
| Axă sculă virtuală                                                                       | Manualul utilizatorului |
| Dispozitive bloc USB acceptate (stick-uri de memorie, hard-discuri, unități CD-ROM)      | Manualul utilizatorului |
| Filtrarea contururilor create extern                                                     | Manualul utilizatorului |
| Posibilitatea atribuirii unor adâncimi diferite fiecărui subcontur din formula de contur | Manualul utilizatorului |
| Gestionarea DHCP a adreselor IP dinamice                                                 | Manualul utilizatorului |
| Ciclul palpatorului pentru setarea globală a parametrilor palpatorului                   | Pagina 476              |
| smarT.NC: Suport grafic al scanării blocului                                             | Ghid pilot smarT.NC     |
| smarT.NC: Transformarea coordonatelor                                                    | Ghid pilot smarT.NC     |
| smarT.NC: Funcția PLAN                                                                   | Ghid pilot smarT.NC     |

## Locul de funcționare destinat

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



# Funcții noi de ciclu pentru software-ul 60642x-01

- Ciclu 275 nou „Bosaj trohoidal”(consultați “CANAL TROHOIDAL (Ciclul 275, DIN/ISO: G275),” la pagina 212)
- Acum, în Ciclul 241 „Găurire adâncă cu o singură muchie” este posibilă definirea unei adâncimi de temporizare (consultați “GĂURIRE ADÂNCĂ CU O SINGURĂ MUCHIE (Ciclul 241, DIN/ISO: G241),” la pagina 98)
- Acum comportamentul de apropiere și depărtare a Ciclului 39 „Conturul suprafeței cilindrului” poate fi ajustat (consultați “Rulare ciclu,” la pagina 240)
- Ciclu palpator nou pentru calibrarea unui palpator pe o sferă de calibrare(consultați “CALIBRARE TS (Ciclul 460, DIN/ISO: G460),” la pagina 478)
- KinematicsOpt: A fost introdus un parametru suplimentar pentru determinarea jocului într-o axă rotativă (consultați “Joc lateral,” la pagina 491)
- KinematicsOpt: Suport mai bun pentru poziționarea axelor cuplate Hirth (consultați “Mașini cu axe cu cuplare Hirth,” la pagina 488)



## Funcții noi de ciclu pentru software-ul 60642x-02

- Ciclu **225 nou Gravare** (consultați "GRAVARE (Ciclul 225, DIN/ISO: G225)," la pagina 321)
- Ciclu **276 nou Urmă contur 3D** (consultați "URMĂ CONTUR 3-D (Ciclul 276, DIN/ISO: G276)," la pagina 217)
- Ciclu **290 nou Strunjire prin interpolare** (consultați "STRUNJIREA PRIN INTERPOLARE (opțiune software, Ciclul 290, DIN/ISO: G290)," la pagina 326)
- În ciclurile de frezare filet 26x, acum este disponibilă o viteză de avans separată pentru apropierea tangențială de filet (vezi descrierile ciclurilor respective)
- Ciclurilor KinematicsOpt le-au fost aduse următoarele îmbunătățiri:
  - Algoritm de optimizare mai rapid și mai nou
  - După optimizarea unghiului, nu mai este necesară o serie separată de măsurători pentru optimizarea poziției (consultați "Diverse moduri (Q406)," la pagina 496)
  - Revenirea erorilor decalării (schimbarea originii mașinii) la parametrii Q147-149 (consultați "Rulare ciclu," la pagina 486)
  - Până la opt puncte de măsurare în plan, pentru măsurarea cu bilă (consultați "Parametrii ciclului," la pagina 493)
  - Axele rotative care nu sunt configurate sunt ignorate de TNC la executarea ciclului (consultați "Luați în considerare la programare:," la pagina 492)



## Funcții noi de ciclu pentru software-ul 60642x-03

- Cu Ciclul 256, Știft rectangular, acum este disponibil un parametru cu care puteți stabili poziția de apropiere de pe știft (consultați "ȘTIFT DREPTUNGHIULAR (Ciclul 256, DIN/ISO: G256)," la pagina 164)
- Cu Ciclul 257, Frezarea circulară a știftului, acum este disponibil un parametru cu care puteți stabili poziția de apropiere de pe știft (consultați "ȘTIFT CIRCULAR (Ciclul 257, DIN/ISO: G257)," la pagina 168)



## Funcții noi de ciclu pentru software-ul 60642x-04

- Ciclul 25: S-a adăugat identificarea automată a materialului rezidual (consultați "URMĂ CONTUR (Ciclul 25, DIN/ISO: G125)," la pagina 208)
- Ciclul 200: S-a adăugat parametrul de intrare Q359, pentru a permite definirea referinței adâncimii (consultați "GĂURIREA (Ciclul 200)," la pagina 75)
- Ciclul 203: S-a adăugat parametrul de intrare Q359, pentru a permite definirea referinței adâncimii (consultați "GĂURIRE UNIVERSALĂ (Ciclul 203, DIN/ISO: G203)," la pagina 83)
- Ciclul 205: S-a adăugat parametrul de intrare Q208, pentru viteza de avans pentru retragere (consultați "CIOCĂNIRE UNIVERSALĂ (Ciclul 205, DIN/ISO: G205)," la pagina 91)
- Ciclul 205: S-a adăugat parametrul de intrare Q359, pentru a permite definirea referinței adâncimii (consultați "CIOCĂNIRE UNIVERSALĂ (Ciclul 205, DIN/ISO: G205)," la pagina 91)
- Ciclul 225: Acum este posibilă introducerea caracterelor germane cu tremă; de asemenea, textul poate fi aranjat la un unghi (consultați "GRAVARE (Ciclul 225, DIN/ISO: G225)," la pagina 321)
- Ciclul 253: S-a adăugat parametrul de intrare Q439 pentru referința vitezei de avans (consultați "FREZARE CANAL (Ciclul 253, DIN/ISO: G253)," la pagina 152)
- Ciclul 254: S-a adăugat parametrul de intrare Q439 pentru referința vitezei de avans (consultați "CANAL CIRCULAR (Ciclul 254, DIN/ISO: G254)," la pagina 158)
- Ciclul 276: S-a adăugat identificarea automată a materialului rezidual (consultați "URMĂ CONTUR 3-D (Ciclul 276, DIN/ISO: G276)," la pagina 217)
- Ciclul 290: Acum se poate prelucra o canelură cu Ciclul 290 (consultați "STRUNJIREA PRIN INTERPOLARE (opțiune software, Ciclul 290, DIN/ISO: G290)," la pagina 326)
- Ciclul 404: S-a adăugat parametrul Q305, pentru a permite salvarea unei rotații de bază pe orice rând din tabelul de origini (consultați "SETARE ROTAȚIE DE BAZĂ (Ciclul 404, DIN/ISO: G404)," la pagina 355)

## Funcții noi de ciclu pentru software-ul 60642x-04 SP8

- Cu Ciclul 253, Frezarea știftului, acum este disponibil un parametru cu care puteți defini referința vitezei de avans la prelucrarea canalelor (consultați “FREZARE CANAL (Ciclul 253, DIN/ISO: G253),” la pagina 152)
- Cu Ciclul 254, Canal circular, acum este disponibil un parametru cu care puteți defini referința vitezei de avans la prelucrarea canalelor (consultați “CANAL CIRCULAR (Ciclul 254, DIN/ISO: G254),” la pagina 158)



## Funcții de ciclu modificate pentru software-ul 60642x-01

- Comportamentul de apropiere în timpul finisării laterale cu Ciclul 24 (DIN/ISO: G124) a fost modificat (consultați "Luați în considerare la programare;" la pagina 204)

## Funcții de ciclu modificate pentru software-ul 60642x-02

- Poziția tastei soft pentru definirea ciclului 270 a fost schimbată

## Funcții de ciclu modificate pentru software-ul 60642x-04

- Ciclul 206: Acum, TNC monitorizează pasul filetului, dacă acesta este introdus în tabelul de scule
- Ciclul 207: Acum, TNC monitorizează pasul filetului, dacă acesta este introdus în tabelul de scule
- Ciclul 209: Acum, TNC monitorizează pasul filetului, dacă acesta este introdus în tabelul de scule
- Ciclul 209: Acum, TNC retrage complet scula din gaură, în timpul fărâmițării așchiilor, dacă parametrul Q256 este definit ca fiind 0 (distanță de retragere pentru fărâmițarea așchiilor)
- Ciclul 202: Acum, TNC nu retrage scula din partea inferioară a găurii, dacă parametrul Q214 este definit ca fiind 0 (direcție decuplare)
- Ciclul 405: Acum, TNC scrie, de asemenea, originea pe linia 0 a tabelului de origini dacă este definit parametrul Q337=0
- Cicluri corespunzătoare palpatorului 4xx: Domeniul de introducere date Q305 (numărul punctului de referință sau numărul originii) a fost extins la 99999
- Ciclul 451 și Ciclul 452: În timpul unei măsurări, acum TNC închide fereastra de stare numai dacă distanța la sfera de calibrare este mai mare decât raza vârfului bilei

# Cuprins

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Noțiuni fundamentale / Prezentări generale                                            | 1  |
| Utilizarea ciclurilor fixe                                                            | 2  |
| Cicluri fixe: Găurire                                                                 | 3  |
| Cicluri fixe: Filetare/Frezare filet                                                  | 4  |
| Cicluri fixe: Frezarea buzunarelor / frezarea știfturilor / frezarea fantelor         | 5  |
| Cicluri fixe: Definirea modelelor                                                     | 6  |
| Cicluri fixe: Buzunar contur, Urme contur                                             | 7  |
| Cicluri fixe: Suprafață cilindrică                                                    | 8  |
| Cicluri fixe: Buzunarul de contur cu formulă de contur                                | 9  |
| Cicluri fixe: Frezarea multitrece                                                     | 10 |
| Cicluri: Transformări ale coordonatelor                                               | 11 |
| Cicluri: Funcții speciale                                                             | 12 |
| Utilizarea ciclurilor palpatorului                                                    | 13 |
| Cicluri palpatorului: Măsurarea automată a abaterii de aliniere a piesei de prelucrat | 14 |
| Ciclurile palpatorului: Setare automată a originii                                    | 15 |
| Ciclurile palpatorului: Inspecția automată a piesei brute                             | 16 |
| Ciclurile palpatorului: Funcții speciale                                              | 17 |
| Ciclurile palpatorului: Despre măsurarea cinematică                                   | 18 |
| Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a sculelor                                 | 19 |



## **1 Noțiuni fundamentale / Prezentări generale ..... 43**

1.1 Introducere ..... 44

1.2 Grupuri de cicluri disponibile ..... 45

    Prezentare generală a ciclurilor fixe ..... 45

    Prezentare generală a ciclurilor palpatorului ..... 46



## 2 Utilizarea ciclurilor fixe ..... 47

- 2.1 Lucrul cu ciclurile fixe ..... 48
  - Informații generale ..... 48
  - Ciclurile specifice mașinii ..... 49
  - Definirea unui ciclu utilizând tastele soft ..... 50
  - Definirea unui ciclu utilizând funcția GOTO ..... 50
  - Apelarea ciclurilor ..... 51
  - Lucrul cu axele secundare U/V/W ..... 53
- 2.2 Valori prestabilite de program pentru cicluri ..... 54
  - Prezentare generală ..... 54
  - Introducerea definițiilor GLOBAL DEF ..... 55
  - Folosirea informațiilor din GLOBAL DEF ..... 55
  - Date globale, valabile oriunde ..... 56
  - Date globale pentru operațiuni de găurire ..... 56
  - Date globale pentru operații de frezare cu cicluri buzunar 25x ..... 57
  - Date globale pentru operațiuni de frezare cu cicluri de contur ..... 57
  - Date globale pentru comportamentul de poziționare ..... 57
  - Date globale pentru funcțiile de palpare ..... 58
- 2.3 Funcția de definire a modelului PATTERN DEF ..... 59
  - Aplicație ..... 59
  - Introducerea PATTERN DEF ..... 60
  - Folosirea PATTERN DEF ..... 60
  - Definirea pozițiilor individuale de prelucrare ..... 61
  - Definirea unui singur rând ..... 62
  - Definirea unui singur model ..... 63
  - Definire cadre individuale ..... 64
  - Definirea unui cerc complet ..... 65
  - Definirea unui cerc de divizare ..... 66
- 2.4 Tabele de puncte ..... 67
  - Aplicație ..... 67
  - Crearea unui tabel de puncte ..... 67
  - Ascunderea punctelor individuale din procesul de prelucrare ..... 68
  - Definirea înălțimii de degajare ..... 68
  - Selectarea unui tabel de puncte în program ..... 69
  - Apelarea unui ciclu în conexiune cu tabele de puncte ..... 70





### 3 Cicluri fixe: Găurire ..... 71

- 3.1 Noțiuni fundamentale ..... 72
  - Prezentare generală ..... 72
- 3.2 CENTRAREA (Ciclul 240, DIN/ISO: G240) ..... 73
  - Rulare ciclu ..... 73
  - Luați în considerare la programare: ..... 73
  - Parametrii ciclului ..... 74
- 3.3 GĂURIREA (Ciclul 200) ..... 75
  - Rulare ciclu ..... 75
  - Luați în considerare la programare: ..... 75
  - Parametrii ciclului ..... 76
- 3.4 ALEZARE ORIFICII (Ciclul 201, DIN/ISO: G201) ..... 77
  - Rulare ciclu ..... 77
  - Luați în considerare la programare: ..... 77
  - Parametrii ciclului ..... 78
- 3.5 PERFORAREA (Ciclul 202, DIN/ISO: G202) ..... 79
  - Rulare ciclu ..... 79
  - Luați în considerare la programare: ..... 80
  - Parametrii ciclului ..... 81
- 3.6 GĂURIRE UNIVERSALĂ (Ciclul 203, DIN/ISO: G203) ..... 83
  - Rulare ciclu ..... 83
  - Luați în considerare la programare: ..... 84
  - Parametrii ciclului ..... 85
- 3.7 LAMARE PE SPATE (Ciclul 204, DIN/ISO: G204) ..... 87
  - Rulare ciclu ..... 87
  - Luați în considerare la programare: ..... 88
  - Parametrii ciclului ..... 89
- 3.8 CIOCĂNIRE UNIVERSALĂ (Ciclul 205, DIN/ISO: G205) ..... 91
  - Rulare ciclu ..... 91
  - Luați în considerare la programare: ..... 92
  - Parametrii ciclului ..... 93
- 3.9 FREZARE ORIFICII (Ciclul 208) ..... 95
  - Rularea ciclului ..... 95
  - De reținut în timpul programării: ..... 96
  - Parametrii ciclului ..... 97
- 3.10 GĂURIRE ADÂNCĂ CU O SINGURĂ MUCHIE (Ciclul 241, DIN/ISO: G241) ..... 98
  - Rularea ciclului ..... 98
  - De reținut în timpul programării: ..... 98
  - Parametrii ciclului ..... 99
- 3.11 Exemple de programare ..... 101



## 4 Cicluri fixe: Filetare/Frezare filet ..... 105

- 4.1 Noțiuni fundamentale ..... 106
  - Prezentare generală ..... 106
- 4.2 FILETARE NOUĂ cu tarod flotant (Ciclu 206, DIN/ISO: G206) ..... 107
  - Rulare ciclu ..... 107
  - Luați în considerare la programare: ..... 107
  - Parametrii ciclului ..... 108
- 4.3 FILETARE RIGIDĂ fără tarod flotant NOU (Ciclu 207, DIN/ISO: G207) ..... 109
  - Rulare ciclu ..... 109
  - Luați în considerare la programare: ..... 110
  - Parametrii ciclului ..... 111
- 4.4 FILETAREA CU FĂRÂMIȚARE AȘCHII (Ciclul 209, DIN/ISO: G209) ..... 112
  - Rulare ciclu ..... 112
  - Luați în considerare la programare: ..... 113
  - Parametrii ciclului ..... 114
- 4.5 Principiile frezării de fileturi ..... 115
  - Cerințe ..... 115
- 4.6 FREZARE FILET (Ciclul 262, DIN/ISO: G262) ..... 117
  - Rulare ciclu ..... 117
  - Luați în considerare la programare: ..... 118
  - Parametrii ciclului ..... 119
- 4.7 FREZARE FILET / ZENCUIRE (Ciclul 263, DIN/ISO: G263) ..... 121
  - Rulare ciclu ..... 121
  - Luați în considerare la programare: ..... 122
  - Parametrii ciclului ..... 123
- 4.8 GĂURIRE/FREZARE FILET (Ciclul 264, DIN/ISO: G264) ..... 125
  - Rulare ciclu ..... 125
  - Luați în considerare la programare: ..... 126
  - Parametrii ciclului ..... 127
- 4.9 GĂURIRE/FREZARE ELICOIDALĂ FILET (Ciclul 265, DIN/ISO: G265) ..... 129
  - Rularea ciclului ..... 129
  - De reținut în timpul programării: ..... 130
  - Parametrii ciclului ..... 131
- 4.10 FREZARE FILET EXTERIOR (Ciclul 267, DIN/ISO: G267) ..... 133
  - Rularea ciclului ..... 133
  - De reținut în timpul programării: ..... 134
  - Parametrii ciclului ..... 135
- 4.11 Exemple de programare ..... 137



## 5 Cicluri fixe: Frezarea buzunarelor / frezarea știfturilor / frezarea fantelor ..... 141

- 5.1 Noțiuni fundamentale ..... 142
  - Prezentare generală ..... 142
- 5.2 BUZUNAR RECTANGULAR (Ciclul 251, DIN/ISO: G251) ..... 143
  - Rulare ciclu ..... 143
  - Luați în considerare la programare: ..... 144
  - Parametrii ciclului ..... 145
- 5.3 BUZUNAR CIRCULAR (Ciclul 252, DIN/ISO: G252) ..... 148
  - Rulare ciclu ..... 148
  - Luați în considerare la programare: ..... 149
  - Parametrii ciclului ..... 150
- 5.4 FREZARE CANAL (Ciclul 253, DIN/ISO: G253) ..... 152
  - Rulare ciclu ..... 152
  - Luați în considerare la programare: ..... 153
  - Parametrii ciclului ..... 155
- 5.5 CANAL CIRCULAR (Ciclul 254, DIN/ISO: G254) ..... 158
  - Rulare ciclu ..... 158
  - Luați în considerare la programare: ..... 159
  - Parametrii ciclului ..... 161
- 5.6 ȘTIFT DREPTUNGHILAR (Ciclul 256, DIN/ISO: G256) ..... 164
  - Rularea ciclului ..... 164
  - De reținut în timpul programării: ..... 165
  - Parametrii ciclului ..... 166
- 5.7 ȘTIFT CIRCULAR (Ciclul 257, DIN/ISO: G257) ..... 168
  - Rularea ciclului ..... 168
  - Luați în considerare la programare: ..... 169
  - Parametrii ciclului ..... 170
- 5.8 Exemple de programare ..... 172



## 6 Cicluri fixe: Definirea modelelor ..... 175

- 6.1 Noțiuni fundamentale ..... 176
  - Prezentare generală ..... 176
- 6.2 MODEL POLAR (Ciclul 220, DIN/ISO: G220) ..... 177
  - Rulare ciclu ..... 177
  - Luată în considerare la programare: ..... 177
  - Parametrii ciclului ..... 178
- 6.3 MODEL CARTEZIAN (Ciclul 221, DIN/ISO: G221) ..... 180
  - Rulare ciclu ..... 180
  - Luată în considerare la programare: ..... 180
  - Parametrii ciclului ..... 181
- 6.4 Exemple de programare ..... 182

## 7 Cicluri fixe: Buzunar contur, Urme contur ..... 185

- 7.1 Cicluri SL ..... 186
  - Noțiuni fundamentale ..... 186
  - Prezentare generală ..... 188
- 7.2 CONTUR (Ciclul 14, DIN/ISO: G37) ..... 189
  - Luați în considerare la programare: ..... 189
  - Parametrii ciclului ..... 189
- 7.3 Contururi suprapuse ..... 190
  - Noțiuni fundamentale ..... 190
  - Subprograme: buzunare suprapuse ..... 191
  - Suprafața de includere ..... 192
  - Suprafața de excludere ..... 193
  - Suprafața de intersecție ..... 193
- 7.4 DATE CONTUR (Ciclul 20, DIN/ISO: G120) ..... 194
  - Luați în considerare la programare: ..... 194
  - Parametrii ciclului ..... 195
- 7.5 GĂURIRE AUTOMATĂ (Ciclul 21, DIN/ISO: G121) ..... 196
  - Rulare ciclu ..... 196
  - Luați în considerare la programare: ..... 196
  - Parametrii ciclului ..... 197
- 7.6 DEGROȘARE (Ciclul 22, DIN/ISO: G122) ..... 198
  - Rulare ciclu ..... 198
  - Luați în considerare la programare: ..... 199
  - Parametrii ciclului ..... 200
- 7.7 FINISARE BAZĂ (Ciclul 23, DIN/ISO: G123) ..... 202
  - Rulare ciclu ..... 202
  - Luați în considerare la programare: ..... 202
  - Parametrii ciclului ..... 203
- 7.8 FINISARE LATERALĂ (Ciclul 24, DIN/ISO: G124) ..... 204
  - Rulare ciclu ..... 204
  - Luați în considerare la programare: ..... 204
  - Parametrii ciclului ..... 205
- 7.9 DATE URMĂ CONTUR (Ciclul 270, DIN/ISO: G270) ..... 206
  - Luați în considerare la programare: ..... 206
  - Parametrii ciclului ..... 207



|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| 7.10 URMĂ CONTUR (Ciclul 25, DIN/ISO: G125) .....      | 208 |
| Rulare ciclu .....                                     | 208 |
| Luați în considerare la programare: .....              | 209 |
| Parametrii ciclului .....                              | 210 |
| 7.11 CANAL TROHOIDAL (Ciclul 275, DIN/ISO: G275) ..... | 212 |
| Rularea ciclului .....                                 | 212 |
| Luați în considerare la programare: .....              | 213 |
| Parametrii ciclului .....                              | 214 |
| 7.12 URMĂ CONTUR 3-D (Ciclul 276, DIN/ISO: G276) ..... | 217 |
| Rularea ciclului .....                                 | 217 |
| De reținut în timpul programării: .....                | 218 |
| Parametrii ciclului .....                              | 219 |
| 7.13 Exemple de programare .....                       | 221 |

## 8 Cicluri fixe: Suprafață cilindrică ..... 229

- 8.1 Noțiuni fundamentale ..... 230
  - Prezentare generală a ciclurilor pentru suprafețele cilindrice ..... 230
- 8.2 SUPRAFAȚĂ CILINDRU (Ciclul 27, DIN/ISO: G127, opțiunea 1 de software) ..... 231
  - Rulare ciclu ..... 231
  - Luați în considerare la programare: ..... 232
  - Parametrii ciclului ..... 233
- 8.3 SUPRAFAȚĂ CILINDRU frezare canal (Ciclul 28, DIN/ISO: G128, opțiunea software 1) ..... 234
  - Rulare ciclu ..... 234
  - Luați în considerare la programare: ..... 235
  - Parametrii ciclului ..... 236
- 8.4 SUPRAFAȚĂ CILINDRU frezare bordură (Ciclul 29, DIN/ISO: G129, opțiunea software 1) ..... 237
  - Rulare ciclu ..... 237
  - Luați în considerare la programare: ..... 238
  - Parametrii ciclului ..... 239
- 8.5 SUPRAFAȚĂ CILINDRU frezare contur exterior (Ciclul 39, DIN/ISO: G139, opțiunea 1 de software) ..... 240
  - Rulare ciclu ..... 240
  - Luați în considerare la programare: ..... 241
  - Parametrii ciclului ..... 242
- 8.6 Exemple de programare ..... 243



## 9 Cicluri fixe: Buzunarul de contur cu formulă de contur ..... 247

- 9.1 Cicluri SL cu formulă de contur complexă ..... 248
  - Noțiuni fundamentale ..... 248
  - Selectarea unui program cu definiții de contur ..... 250
  - Definirea descrierilor de contur ..... 251
  - Introducerea unei formule complexe de contur ..... 252
  - Contururi suprapuse ..... 253
  - Prelucrarea conturului cu Ciclurile SL ..... 255
- 9.2 Cicluri SL cu formule de contur simple ..... 259
  - Noțiuni fundamentale ..... 259
  - Introducerea unei formule simple de contur ..... 261
  - Prelucrarea conturului cu Ciclurile SL ..... 261



## 10 Cicluri fixe: Frezarea multitrecere ..... 263

- 10.1 Noțiuni fundamentale ..... 264
  - Prezentare generală ..... 264
- 10.2 RULARE DATE 3-D (Ciclul 30, DIN/ISO: G60) ..... 265
  - Rulare ciclu ..... 265
  - Luați în considerare la programare: ..... 265
  - Parametrii ciclului ..... 266
- 10.3 FREZARE MULTITRECERE (Ciclul 230, DIN/ISO: G230) ..... 267
  - Rularea ciclului ..... 267
  - Luați în considerare la programare: ..... 267
  - Parametrii ciclului ..... 268
- 10.4 SUPRAFAȚĂ RIGLATĂ (Ciclul 231, DIN/ISO: G231) ..... 269
  - Rularea ciclului ..... 269
  - Luați în considerare la programare: ..... 270
  - Parametrii ciclului ..... 271
- 10.5 FREZARE FRONTALĂ (Ciclul 232, DIN/ISO: G232) ..... 273
  - Rulare ciclu ..... 273
  - Luați în considerare la programare: ..... 275
  - Parametrii ciclului ..... 275
- 10.6 Exemple de programare ..... 278



## 11 Cicluri: Transformări ale coordonatelor ..... 281

- 11.1 Noțiuni fundamentale ..... 282
  - Prezentare generală ..... 282
  - Efectul transformării coordonatelor ..... 282
- 11.2 DECALAREA DE ORIGINE (Ciclul 7, DIN/ISO: G54) ..... 283
  - Efect ..... 283
  - Parametrii ciclului ..... 283
- 11.3 DECALARE DE ORIGINE cu tabele de origini (Ciclul 7, DIN/ISO: G53) ..... 284
  - Efect ..... 284
  - Luați în considerare la programare: ..... 285
  - Parametrii ciclului ..... 286
  - Selectarea unui tabel de origine în programul piesei ..... 286
  - Editarea tabelului de origine în modul de operare Programare și editare ..... 287
  - Editarea unui tabel de origini într-un mod de operare Rulare program ..... 288
  - Transferul valorilor efective în tabelul de origine ..... 288
  - Configurarea tabelului de origine ..... 289
  - Pentru a părăsi un tabel de origini ..... 289
- 11.4 SETARE ORIGINE (Ciclul 247, DIN/ISO: G247) ..... 290
  - Efect ..... 290
  - Luați în considerare înainte de programare: ..... 290
  - Parametrii ciclului ..... 290
- 11.5 IMAGINE ÎN OGLINDĂ (Ciclul 8, DIN/ISO: G28) ..... 291
  - Efect ..... 291
  - Luați în considerare la programare: ..... 291
  - Parametrii ciclului ..... 292
- 11.6 ROTAȚIE (Ciclul 10, DIN/ISO: G73) ..... 293
  - Efect ..... 293
  - Luați în considerare la programare: ..... 293
  - Parametrii ciclului ..... 294
- 11.7 SCALARE (Ciclul 11, DIN/ISO: G72) ..... 295
  - Efect ..... 295
  - Parametrii ciclului ..... 296
- 11.8 SCALARE SPECIFICĂ AXEI (Ciclul 26) ..... 297
  - Efect ..... 297
  - Luați în considerare la programare: ..... 297
  - Parametrii ciclului ..... 298



|                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------|-----|
| 11.9 PLAN DE LUCRU (Ciclul 19, DIN/ISO: G80, Opțiune software 1) ..... | 299 |
| Efect .....                                                            | 299 |
| Luați în considerare la programare: .....                              | 300 |
| Parametrii ciclului .....                                              | 301 |
| Resetare .....                                                         | 301 |
| Poziționarea axelor rotative .....                                     | 302 |
| Poziționare afișaj în sistemul înclinat .....                          | 304 |
| Monitorizare spațiu de lucru .....                                     | 304 |
| Poziționarea într-un sistem de coordonate înclinat .....               | 304 |
| Combinarea ciclurilor de transformări de coordonate .....              | 305 |
| Măsurare automată a piesei de prelucrat în sistemul înclinat .....     | 305 |
| Procedură pentru lucrul cu Ciclul 19 PLAN DE LUCRU .....               | 306 |
| 11.10 Exemple de programare .....                                      | 308 |



## 12 Cicluri: Funcții speciale ..... 311

- 12.1 Noțiuni fundamentale ..... 312
  - Prezentare generală ..... 312
- 12.2 TEMPORIZARE (Ciclul 9, DIN/ISO: G04) ..... 313
  - Funcție ..... 313
  - Parametrii ciclului ..... 313
- 12.3 APELARE PROGRAM (Ciclul 12, DIN/ISO: G39) ..... 314
  - Funcție ciclu ..... 314
  - Luați în considerare la programare: ..... 314
  - Parametrii ciclului ..... 315
- 12.4 ORIENTARE BROȘĂ (Ciclul 13, DIN/ISO: G36) ..... 316
  - Funcție ciclu ..... 316
  - Luați în considerare la programare: ..... 316
  - Parametrii ciclului ..... 316
- 12.5 TOLERANȚĂ (Ciclul 32, DIN/ISO: G62) ..... 317
  - Funcție ciclu ..... 317
  - Influențe ale definiției geometriei în sistemul CAM ..... 318
  - Luați în considerare la programare: ..... 319
  - Parametrii ciclului ..... 320
- 12.6 GRAVARE (Ciclul 225, DIN/ISO: G225) ..... 321
  - Rulare ciclu ..... 321
  - Luați în considerare la programare: ..... 321
  - Parametrii ciclului ..... 322
  - Caractere permise pentru gravare ..... 324
  - Caractere care nu pot fi imprimate ..... 324
  - Variabilele sistemului de gravare ..... 325
- 12.7 STRUNJIREA PRIN INTERPOLARE (opțiune software, Ciclul 290, DIN/ISO: G290) ..... 326
  - Rulare ciclu ..... 326
  - Luați în considerare la programare: ..... 327
  - Parametrii ciclului ..... 328



## 13 Utilizarea ciclurilor palpatorului ..... 333

- 13.1 Informații generale despre ciclurile palpatorului ..... 334
  - Principiul funcției ..... 334
  - Ciclurile palpatorului în modurile Operare manuală și Roată de mână electronică ..... 335
  - Cicluri ale palpatorului pentru operarea automată ..... 335
- 13.2 Înainte de a începe lucrul cu ciclurile palpatorului ..... 337
  - Deplasarea maximă până la punctul de palpate: MP6130 ..... 337
  - Degajarea de siguranță până la punctul de palpate: MP6140 ..... 337
  - Orientați palpatorul cu infraroșu în direcția de palpate programată: MP6165 ..... 337
  - Luați în considerare o rotație de bază în modul Operare manuală: MP6166 ..... 338
  - Măsurători multiple: MP6170 ..... 338
  - Limita de încredere pentru măsurătorile multiple: MP6171 ..... 338
  - Palpator cu declanșator, viteză de avans pentru palpate: MP6120 ..... 339
  - Palpator cu declanșator, deplasare rapidă pentru poziționare: MP6150 ..... 339
  - Palpator cu declanșator, deplasare rapidă pentru poziționare: MP6151 ..... 339
  - KinematicsOpt: Limită de toleranță în modul Optimizare: MP6600 ..... 339
  - KinematicsOpt, deviația permisă a razei bilei de calibrare: MP6601 ..... 339
  - Executare cicluri palpator ..... 340



## 14 Cicluri palpatorului: Măsurarea automată a abaterii de aliniere a piesei de prelucrat ..... 341

- 14.1 Noțiuni fundamentale ..... 342
  - Prezentare generală ..... 342
  - Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpator pentru măsurarea abaterilor de aliniere ale piesei de prelucrat ..... 342
- 14.2 ROTAȚIE DE BAZĂ (Ciclul 400, DIN/ISO: G400) ..... 343
  - Rulare ciclu ..... 343
  - Luați în considerare la programare: ..... 343
  - Parametrii ciclului ..... 344
- 14.3 ROTAȚIE DE BAZĂ din două găuri (Ciclul 401, DIN/ISO: G401) ..... 346
  - Rulare ciclu ..... 346
  - Luați în considerare la programare: ..... 346
  - Parametrii ciclului ..... 347
- 14.4 ROTAȚIE DE BAZĂ pe două știfturi (Ciclul 402, DIN/ISO: G402) ..... 349
  - Rulare ciclu ..... 349
  - Luați în considerare la programare: ..... 349
  - Parametrii ciclului ..... 350
- 14.5 ROTAȚIE DE BAZĂ compensare prin axa de rotație (Ciclul 403, DIN/ISO: G403) ..... 352
  - Rulare ciclu ..... 352
  - Luați în considerare la programare: ..... 352
  - Parametrii ciclului ..... 353
- 14.6 SETARE ROTAȚIE DE BAZĂ (Ciclul 404, DIN/ISO: G404) ..... 355
  - Rulare ciclu ..... 355
  - Parametrii ciclului ..... 355
- 14.7 Compensarea abaterii de aliniere a piesei de prelucrat rotind axa C (Ciclul 405, DIN/ISO: G405) ..... 356
  - Rulare ciclu ..... 356
  - Luați în considerare la programare: ..... 357
  - Parametrii ciclului ..... 357



## 15 Ciclurile palpatorului: Setare automată a originii ..... 361

- 15.1 Noțiuni fundamentale ..... 362
  - Prezentare generală ..... 362
  - Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii ..... 363
- 15.2 PT REF CENTRU CANAL (Ciclul 408, DIN/ISO: G408, funcție FCL 3) ..... 365
  - Rulare ciclu ..... 365
  - Luați în considerare la programare: ..... 366
  - Parametrii ciclului ..... 366
- 15.3 PT REF CENTRU BORDURĂ (Ciclul 409, DIN/ISO: G409, funcție FCL 3) ..... 369
  - Rulare ciclu ..... 369
  - Luați în considerare la programare: ..... 369
  - Parametrii ciclului ..... 370
- 15.4 ORIGINE DIN INTERIORUL DREPTUNGHIIULUI (Ciclul 410, DIN/ISO: G410) ..... 372
  - Rulare ciclu ..... 372
  - Luați în considerare la programare: ..... 373
  - Parametrii ciclului ..... 373
- 15.5 ORIGINE DIN EXTERIORUL DREPTUNGHIIULUI (Ciclul 411, DIN/ISO: G411) ..... 376
  - Rulare ciclu ..... 376
  - Luați în considerare la programare: ..... 377
  - Parametrii ciclului ..... 377
- 15.6 ORIGINE DIN INTERIORUL CERCULUI (Ciclul 412, DIN/ISO: G412) ..... 380
  - Rularea ciclului ..... 380
  - De reținut în timpul programării: ..... 381
  - Parametrii ciclului ..... 381
- 15.7 ORIGINE DIN EXTERIORUL CERCULUI (Ciclul 413, DIN/ISO: G413) ..... 384
  - Rularea ciclului ..... 384
  - De reținut în timpul programării: ..... 385
  - Parametrii ciclului ..... 385
- 15.8 ORIGINE DIN EXTERIORUL COLȚULUI (Ciclul 414, DIN/ISO: G414) ..... 388
  - Rulare ciclu ..... 388
  - De reținut în timpul programării: ..... 389
  - Parametrii ciclului ..... 390
- 15.9 ORIGINE DIN INTERIORUL COLȚULUI (Ciclul 415, DIN/ISO: G415) ..... 393
  - Rulare ciclu ..... 393
  - Luați în considerare la programare: ..... 394
  - Parametrii ciclului ..... 394
- 15.10 ORIGINE CENTRU CERC (Ciclul 416, DIN/ISO: G416) ..... 397
  - Rulare ciclu ..... 397
  - Luați în considerare la programare: ..... 398
  - Parametrii ciclului ..... 398
- 15.11 ORIGINE ÎN AXA PALPATORULUI (Ciclul 417, DIN/ISO: G417) ..... 401
  - Rulare ciclu ..... 401
  - De reținut în timpul programării: ..... 401
  - Parametrii ciclului ..... 402



15.12 ORIGINE LA CENTRU A 4 GĂURI (Ciclul 418, DIN/ISO: G418) ..... 403

Rularea ciclului ..... 403

De reținut în timpul programării: ..... 404

Parametrii ciclului ..... 404

15.13 ORIGINE ÎNTR-O AXĂ (Ciclul 419, DIN/ISO: G419) ..... 407

Rularea ciclului ..... 407

De reținut în timpul programării: ..... 407

Parametrii ciclului ..... 408



## 16 Ciclurile palpatorului: Inspecția automată a piesei brute ..... 415

- 16.1 Noțiuni fundamentale ..... 416
  - Prezentare generală ..... 416
  - Înregistrare rezultate măsurători ..... 417
  - Rezultate măsurători în parametri Q ..... 419
  - Clasificarea rezultatelor ..... 419
  - Monitorizare toleranță ..... 420
  - Monitorizarea sculei ..... 420
  - Sistem de referință pentru rezultatele măsurătorilor ..... 421
- 16.2 REF. PLAN (Ciclul 0, DIN/ISO: G55) ..... 422
  - Rulare ciclu ..... 422
  - Luați în considerare la programare: ..... 422
  - Parametrii ciclului ..... 422
- 16.3 PLAN DE REFERINȚĂ POLAR (Ciclul 1) ..... 423
  - Rulare ciclu ..... 423
  - Luați în considerare la programare: ..... 423
  - Parametrii ciclului ..... 424
- 16.4 MĂSURARE UNGHI (Ciclul 420, DIN/ISO: G420) ..... 425
  - Rulare ciclu ..... 425
  - Luați în considerare la programare: ..... 425
  - Parametrii ciclului ..... 426
- 16.5 MĂSURARE GAURĂ (Ciclul 421, DIN/ISO: G421) ..... 428
  - Rulare ciclu ..... 428
  - Luați în considerare la programare: ..... 428
  - Parametrii ciclului ..... 429
- 16.6 MĂSURARE CERC EXTERIOR (Ciclul 422, DIN/ISO: G422) ..... 432
  - Rulare ciclu ..... 432
  - Luați în considerare la programare: ..... 432
  - Parametrii ciclului ..... 433
- 16.7 MĂSURARE DREPTUNGHI INTERIOR (Ciclul 423, DIN/ISO: G423) ..... 436
  - Rularea ciclului ..... 436
  - De reținut în timpul programării: ..... 437
  - Parametrii ciclului ..... 437
- 16.8 MĂSURARE EXTERIOR DREPTUNGHI (Ciclul 424, DIN/ISO: G424) ..... 440
  - Rularea ciclului ..... 440
  - De reținut în timpul programării: ..... 441
  - Parametrii ciclului ..... 441
- 16.9 MĂSURARE LĂȚIME INTERIOARĂ (Ciclul 425, DIN/ISO: G425) ..... 444
  - Rularea ciclului ..... 444
  - Luați în considerare la programare: ..... 444
  - Parametrii ciclului ..... 445



- 16.10 MĂSURARE LĂȚIME BORDURĂ (Ciclul 426, DIN/ISO: G426) ..... 447
  - Rulare ciclu ..... 447
  - De reținut în timpul programării: ..... 447
  - Parametrii ciclului ..... 448
- 16.11 MĂSURARE COORDONATĂ (Ciclul 427, DIN/ISO: G427) ..... 450
  - Rulare ciclu ..... 450
  - Luați în considerare la programare: ..... 450
  - Parametrii ciclului ..... 451
- 16.12 MĂSURARE CERC ORIFICII FILETATE (Ciclul 430, DIN/ISO: G430) ..... 453
  - Rulare ciclu ..... 453
  - Luați în considerare la programare: ..... 453
  - Parametrii ciclului ..... 454
- 16.13 MĂSURARE PLAN (Ciclul 431, DIN/ISO: G431) ..... 457
  - Rulare ciclu ..... 457
  - Luați în considerare la programare: ..... 458
  - Parametrii ciclului ..... 459
- 16.14 Exemple de programare ..... 461



## 17 Ciclurile palpatorului: Funcții speciale ..... 465

- 17.1 Noțiuni fundamentale ..... 466
  - Prezentare generală ..... 466
- 17.2 CALIBRARE TS (Ciclul 2) ..... 467
  - Rulare ciclu ..... 467
  - Luați în considerare la programare: ..... 467
  - Parametrii ciclului ..... 467
- 17.3 CALIBRARE LUNGIME TS (Ciclul 9) ..... 468
  - Rulare ciclu ..... 468
  - Parametrii ciclului ..... 468
- 17.4 MĂSURARE (Ciclul 3) ..... 469
  - Rulare ciclu ..... 469
  - Luați în considerare la programare: ..... 469
  - Parametrii ciclului ..... 470
- 17.5 MĂSURARE ÎN 3-D (Ciclul 4, funcție FCL 3) ..... 471
  - Rulare ciclu ..... 471
  - Luați în considerare la programare: ..... 471
  - Parametrii ciclului ..... 472
- 17.6 MĂSURARE DECALARE AXĂ (Ciclu palpator 440, DIN/ISO: G440) ..... 473
  - Rulare ciclu ..... 473
  - Luați în considerare la programare: ..... 474
  - Parametrii ciclului ..... 475
- 17.7 PALPARE RAPIDĂ (Ciclul 441, DIN/ISO: G441, funcție FCL 2) ..... 476
  - Rulare ciclu ..... 476
  - Luați în considerare la programare: ..... 476
  - Parametrii ciclului ..... 477
- 17.8 CALIBRARE TS (Ciclul 460, DIN/ISO: G460) ..... 478
  - Rulare ciclu ..... 478
  - Luați în considerare la programare: ..... 478
  - Parametrii ciclului ..... 479



## 18 Ciclurile palpatorului: Despre măsurarea cinematică ..... 481

- 18.1 Măsurare cinematică cu palpatoarele TS (Opțiune KinematicsOpt) ..... 482
  - Noțiuni fundamentale ..... 482
  - Prezentare generală ..... 482
- 18.2 Premise ..... 483
  - Luați în considerare la programare: ..... 483
- 18.3 SALVARE CINEMATICĂ (Ciclul 450, DIN/ISO: G450; Opțiune) ..... 484
  - Rulare ciclu ..... 484
  - Luați în considerare la programare: ..... 484
  - Parametrii ciclului ..... 484
  - Funcție jurnal ..... 485
- 18.4 MĂSURARE CINEMATICĂ (Ciclul 451, DIN/ISO: G450; opțiune) ..... 486
  - Rulare ciclu ..... 486
  - Direcție de poziționare ..... 487
  - Mașini cu axe cu cuplare Hirth ..... 488
  - Alegere număr de puncte de măsurare ..... 489
  - Alegerea poziției sferei de calibrare pe masa mașinii ..... 489
  - Note despre precizie ..... 489
  - Notă la diferite metode de calibrare ..... 490
  - Joc lateral ..... 491
  - Luați în considerare la programare: ..... 492
  - Parametrii ciclului ..... 493
  - Diverse moduri (Q406) ..... 496
  - Funcție jurnal ..... 497
- 18.5 COMPENSARE PRESETARE (Ciclul 452, DIN/ISO: G452, Opțiune) ..... 500
  - Rulare ciclu ..... 500
  - Luați în considerare la programare: ..... 502
  - Parametrii ciclului ..... 503
  - Reglarea capetelor schimbătorului de scule ..... 505
  - Compensarea mișcării de derivă ..... 507
  - Funcție jurnal ..... 509



## 19 Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a sculelor ..... 511

- 19.1 Noțiuni fundamentale ..... 512
  - Prezentare generală ..... 512
  - Diferențe între ciclurile de la 31 la 33 și ciclurile de la 481 la 483 ..... 513
  - Setarea parametrilor mașinii ..... 513
  - Intrări în tabelul de scule TOOL.T ..... 515
  - Afișarea rezultatelor măsurătorii ..... 516
- 19.2 Calibrarea TT (Ciclul 30 sau 480, DIN/ISO: G480) ..... 517
  - Rulare ciclu ..... 517
  - Luați în considerare la programare: ..... 517
  - Parametrii ciclului ..... 518
- 19.3 Calibrarea TT 449 fără fir (Ciclul 484, DIN/ISO: G484) ..... 519
  - Noțiuni fundamentale ..... 519
  - Rulare ciclu ..... 519
  - Luați în considerare la programare: ..... 519
  - Parametrii ciclului ..... 519
- 19.4 Măsurarea lungimii sculei (Ciclul 31 sau 481, DIN/ISO: G481) ..... 520
  - Rulare ciclu ..... 520
  - Luați în considerare la programare: ..... 521
  - Parametrii ciclului ..... 521
- 19.5 Măsurarea razei sculei (Ciclul 32 sau 482, DIN/ISO: G482) ..... 522
  - Rulare ciclu ..... 522
  - Luați în considerare la programare: ..... 522
  - Parametrii ciclului ..... 523
- 19.6 Măsurarea lungimii și razei sculei (Ciclul 33 sau 483, DIN/ISO: G483) ..... 524
  - Rulare ciclu ..... 524
  - Luați în considerare la programare: ..... 524
  - Parametrii ciclului ..... 525







# 1

**Noțiuni fundamentale /  
Prezentări generale**



## 1.1 Introducere

Ciclurile de prelucrare care apar frecvent și necesită mai mulți pași de lucru sunt stocate în memoria TNC ca cicluri standard. Transformările de coordonate și câteva funcții speciale sunt de asemenea disponibile sub formă de cicluri.

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



### Pericol de coliziune!

Ciclurile execută uneori operații extinse. Din motive de siguranță, ar trebui să rulați un test grafic al programului înainte de a prelucra.



Dacă utilizați 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, definiți parametrul ciclului (de ex. **Q210**) direct.

Dacă definiți un parametru viteză de avans pentru cicluri fixe mai mari de 200, în loc de a introduce o valoare numerică puteți utiliza tastele soft pentru a asigna viteza de avans definită în blocul **TOOL CALL** (tasta soft **FAUTO**). Puteți utiliza de asemenea alternativele pentru viteza de avans **FMAX** (parcursere rapidă), **FZ** (avans per dinte) și **FU** (avans per rotații), în funcție de ciclul respectiv și de funcția parametrului viteză de avans.

Rețineți 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 definiția ciclului.

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



## 1.2 Grupuri de cicluri disponibile

### Prezentare generală a ciclurilor fixe

CYCL  
DEF

► Rândul de taste soft afișează grupurile de cicluri disponibile

| Grup de cicluri                                                                                                                                                                                | Tastă soft                       | Pagină     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------|
| Cicluri pentru ciocănire, alezare orificii, perforare și zencuire                                                                                                                              | GAURIRE/<br>FILET                | Pagina 72  |
| Cicluri pentru filetare, tăiere filet și frezare filet                                                                                                                                         | GAURIRE/<br>FILET                | Pagina 106 |
| Cicluri pentru frezare buzunare, știfturi și canale                                                                                                                                            | BUZUNARE/<br>ȘTIFTURI/<br>CANALE | Pagina 142 |
| Cicluri pentru producerea modelelor de găuri, cum ar fi modele cu puncte pe linie sau pe cerc                                                                                                  | SABLON                           | Pagina 176 |
| Ciclurile SL (Listă subcontur), care permit prelucrarea paralelă cu conturul a conturilor relativ complexe, constând din mai multe subcontururi suprapuse, interpolare de suprafață cilindrică | SL II                            | Pagina 188 |
| Cicluri pentru frezare multitrecere pentru suprafețele plate sau strâmbe                                                                                                                       | FREZARE<br>MULTITREC             | Pagina 264 |
| Cicluri de transformare a coordonatelor care permit schimbarea decalării de origine, rotația, imaginea în oglindă, lărgirea și reducerea pentru mai multe contururi                            | TRANSFER<br>COORDON.             | Pagina 282 |
| Ciclurile speciale, cum ar fi temporizarea, apelarea unui program, oprirea orientată a broșei, toleranța, gravarea și strunjirea prin interpolare (opțional)                                   | CICLURI<br>SPECIALE              | Pagina 312 |

▶

Dacă este nevoie, comutați la ciclurile fixe specifice mașinii. Aceste cicluri fixate pot fi integrate de constructorul dvs. de mașini-unealtă.



## Prezentare generală a ciclurilor palpatorului



- Rândul de taste soft afișează grupurile de cicluri disponibile

| Grup de cicluri                                                                                   | Tastă soft       | Pagină     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|
| Cicluri pentru măsurarea și compensarea automată a abaterilor de aliniere ale piesei de prelucrat |                  | Pagina 342 |
| Cicluri pentru presetarea automată a piesei de prelucrat                                          |                  | Pagina 362 |
| Cicluri pentru inspecția automată a piesei de prelucrat                                           |                  | Pagina 416 |
| Cicluri de calibrare, cicluri speciale                                                            | CICLURI SPECIALE | Pagina 466 |
| Cicluri pentru măsurarea automată a cinematicii                                                   | CINEMATICA       | Pagina 482 |
| Cicluri pentru măsurarea automată a sculei (activate de producătorul mașinii unelte)              |                  | Pagina 512 |



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



# 2

**Utilizarea ciclurilor fixe**



## 2.1 Lucrul cu ciclurile fixe

### Informații generale



Dacă transferați programe NC de la comenzi TNC vechi sau creați extern programe NC (de exemplu utilizând un sistem CAM sau un editor ASCII), rețineți următoarele convenții:

- Cicluri fixe și de palpate cu numere **mai mici** de 200:
  - În cazul versiunilor mai vechi ale software-ului iTNC și al comenzilor TNC mai vechi, segmentele de text care nu puteau fi întotdeauna convertite corect de către editorul iTNC curent erau utilizate în anumite limbaje conversaționale. Asigurați-vă că textele ciclurilor nu se termină cu punct.
- Cicluri fixe și de palpate cu numere **mai mari** de 200:
  - Indicați sfârșitul unui rând folosind o tildă (~). Ultimul parametrul din ciclu nu trebuie să conțină nicio tildă.
  - Numele ciclurilor și comentariile atașate acestora nu trebuie, în general, indicate. TNC adaugă automat numele și comentariile ciclurilor în limbajul conversațional selectat la transferarea programului în comandă.



## Ciclurile specifice mașinii

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

- Ciclurile 300 la 399  
Cicluri specifice mașinii care trebuie definite utilizând tasta CYCLE DEF
- Ciclurile 500 la 599  
Cicluri ale palpatorului specifice mașinii care trebuie definite prin tasta TOUCH PROBE



Consultați manualul mașinii dvs. pentru o descriere a funcției specifice.

Uneori, ciclurile specifice mașinii utilizează și parametri de transfer pe care HEIDENHAIN îi utilizează deja în ciclurile standard. TNC execută ciclurile active DEF imediat ce acestea sunt definite (Consultați “Apelarea ciclurilor,” la pagina 51). Execută cicluri active CALL doar după ce acestea au fost apelate (Consultați “Apelarea ciclurilor,” la pagina 51). Când ciclurile active DEF și ciclurile active CALL sunt utilizate simultan, este important să preveniți suprascrierea parametrilor de transfer deja în folosință. Procedați după cum urmează:

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

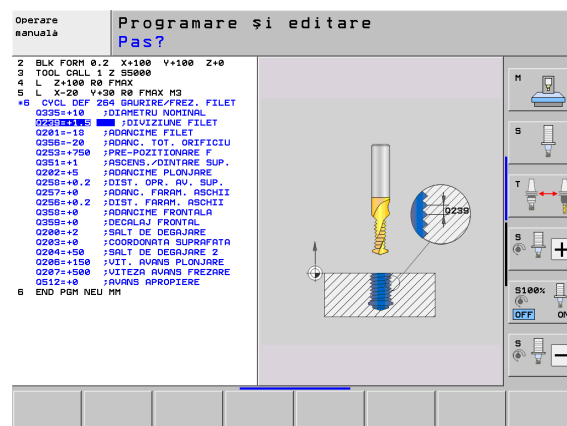


## Definirea unui ciclu utilizând tastele soft

CYCL  
DEFGĂURIRE/  
FILET

262

- ▶ Rândul de taste soft afișează grupurile de cicluri disponibile
- ▶ Apăsați tasta soft pentru grupul de cicluri dorit, de exemplu DRILLING pentru ciclurile de găurire
- ▶ Selectați ciclul dorit, de exemplu FREZARE FILET. TNC pornește dialogul de programare și cere toate valorile de intrare necesare. În același timp, este afișat un grafic al parametrilor de intrare în fereastra din dreapta ecranului. Parametrul cerut în ecranul de dialog este evidențiat.
- ▶ Introduceți toți parametrii solicitați de TNC și confirmați fiecare intrare cu tasta ENT
- ▶ TNC încheie dialogul când toate datele necesare au fost introduse



## Definirea unui ciclu utilizând funcția GOTO

CYCL  
DEF

GOTO

- ▶ Rândul de taste soft afișează grupurile de cicluri disponibile
- ▶ TNC afișează o privire de ansamblu asupra ciclurilor într-o fereastră pop-up
- ▶ Alegeți ciclul dorit cu tastele săgeată sau
- ▶ Alegeți ciclul dorit cu tasta CTRL și tastele săgeată (pentru parcurgere pagină cu pagină) sau
- ▶ Introduceți numărul ciclului și confirmați cu tasta ENT. TNC inițiază dialogul ciclului după cum este descris mai sus

### Exemplu de blocuri NC

7 CYCL DEF 200 GĂURIRE

Q200=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE

Q201=3 ;ADÂNCIME

Q206=150 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE

Q202=5 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE

Q210=0 ;TEMPORIZARE LA VÂRF

Q203=+0 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ

Q204=50 ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE

Q211=0.25 ;TEMPORIZARE LA ADÂNCIME

## Apelarea ciclurilor



### Cerințe

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

- **DIMENSIUNE PIESĂ BRUTĂ** pentru afișare grafică (necesar numai la graficele test)
- Apelare sculă
- Direcția de rotație a broșei (funcții 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 și nu trebuie să fie apelate:

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

Puteți apela toate celelalte cicluri cu funcțiile descrise după cum urmează.

### Apelarea unui ciclu cu CYCL CALL

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



- ▶ Programați apelarea ciclului: apăsați tasta CYCL CALL
- ▶ Introduceți apelarea ciclului: apăsați tasta soft CYCL CALL M
- ▶ Dacă este necesar, introduceți funcția auxiliară M (de exemplu **M3** pentru a porni broșa) sau încheiați dialogul cu tasta END

### Apelarea unui ciclu cu CYCL CALL PAT

Funcția **CYCL CALL PAT** apelează cel mai recent definit ciclu fix, în toate pozițiile definite de dvs. într-o definiție de model PATTERN DEF (consultați "Funcția de definire a modelului PATTERN DEF," la pagina 59) sau într-un tabel de puncte (consultați "Tabele de puncte," la pagina 67).



### Apelarea unui ciclu cu CYCL CALL POS

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

Utilizând logica de poziționare, TNC se deplasează la poziția definită în blocul **CYCL CALL POS**:

- Dacă poziția curentă a sculei în axa sculei este deasupra suprafeței superioare a piesei de prelucrat (Q203), TNC deplasează scula la poziția programată mai întâi în planul de prelucrare, iar apoi pe axa sculei.
- În cazul în care poziția curentă pe axa sculei este sub suprafața superioară a piesei de prelucrat (Q203), TNC deplasează unealta în poziția programată, mai întâi pe axa sculei la înălțimea de degajare, apoi în planul de prelucrare în poziția programată.



Trebuie să fie programate întotdeauna trei axe de coordonate în blocul **CYCL CALL POS**. Cu coordonata din axa sculei puteți modifica cu ușurință poziția de pornire. Aceasta servește 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 poziția de pornire programată în acest bloc.

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

Dacă utilizați **CYCL CALL POS** pentru a apela un ciclu în care este definită o poziție de pornire (de exemplu, Ciclul 212), atunci poziția definită în ciclu servește ca o decalare suplimentară la poziția definită în blocul **CYCL CALL POS**. De aceea trebuie să definiți întotdeauna poziția de pornire setată în ciclu la 0.

### Apelarea unui ciclu cu M99/M89

Funcția **M99**, activă numai în blocul în care este programată, apelează o dată ciclul programat cel mai recent. Puteți programa **M99** la sfârșitul unui bloc de poziționare. TNC deplasează la această poziție și apoi apelează ciclul definit cel mai recent.

Dacă doriți ca TNC să execute ciclul automat, după fiecare bloc de poziționare, programați prima apelare a ciclului cu **M89** (în funcție de parametrul mașinii 7440).

Pentru a anula efectul M89, programați:

- **M99** în blocul de poziționare în care vă deplasați la ultimul punct de pornire sau
- Un bloc **CYCL CALL POS** sau
- Un nou ciclu fix cu **CYCL DEF**



## Lucrul cu axe secundare U/V/W

TNC execută deplasări de avans pe axa care a fost definită în blocul TOOL CALL ca axă a broșei. TNC execută deplasări în planul de lucru numai pe axele principale X, Y sau Z. Excepții:

- Dvs. programați axele secundare pentru lungimile laterale în Ciclurile 3 FREZARE CANAL și 4 FREZARE BUZUNAR.
- Programați axele secundare în primul bloc al subprogramului geometriei conturului dintr-un ciclu SL.
- În Ciclurile 5 (BUZUNAR CIRCULAR), 251 (BUZUNAR RECTANGULAR), 252 (BUZUNAR CIRCULAR), 253 (CANAL) și 254 (CANAL CIRCULAR), TNC prelucrează ciclul pe axele pe care le-ați programat în ultimul bloc de poziționare înainte de apelarea ciclului. Când axa sculei Z este activă, următoarele combinații sunt permise:
  - X/Y
  - X/V
  - U/Y
  - U/V



## 2.2 Valori prestabilite de program pentru cicluri

### Prezentare generală

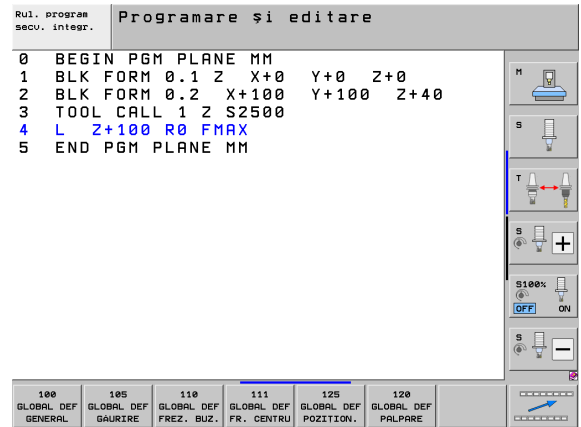
Toate ciclurile de la 20 la 25, precum și toate cele cu numere mai mari de 200, folosesc de fiecare dată parametri de ciclu identici, precum prescrierea de degajare Q200 care trebuie introdusă la fiecare definire de ciclu. Funcția GLOBAL DEF vă oferă posibilitatea de a defini o dată acești parametri ai ciclului la începutul programului, astfel încât să fie eficienta global pentru toate ciclurile fixe utilizate în program. În ciclu fix respectiv este suficient să legați să faceți legătura la valoarea definită la începutul programului.

Sunt disponibile următoarele funcții GLOBAL DEF:

| Modele de prelucrare                                                                             | Tastă soft                      | Pagină    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------|
| GLOBAL DEF COMMON<br>Definirea parametrilor general valabili ai ciclului                         | 100<br>GLOBAL DEF<br>GENERAL    | Pagina 56 |
| GLOBAL DEF GĂURIRE<br>Definirea parametrilor specifici ciclului de găurire                       | 105<br>GLOBAL DEF<br>GAURIRE    | Pagina 56 |
| GLOBAL DEF FREZARE BUZUNAR<br>Definirea parametrilor specifici ciclului de frezare a buzunarelor | 110<br>GLOBAL DEF<br>FREZ. BUZ. | Pagina 57 |
| GLOBAL DEF FREZARE CONTUR<br>Definirea parametrilor specifici ciclului frezării de contur        | 111<br>GLOBAL DEF<br>FR. CENTRU | Pagina 57 |
| GLOBAL DEF POZIȚIONARE<br>Definirea comportamentului de poziționare pentru CYCL CALL PAT         | 125<br>GLOBAL DEF<br>POZITION.  | Pagina 57 |
| GLOBAL DEF PALPARE<br>Definirea parametrilor specifici ciclului palpatorului                     | 120<br>GLOBAL DEF<br>PALPARE    | Pagina 58 |



Utilizați funcția INTRODUCERE UNITATE INTELIGENTĂ (consultați capitolul Funcții speciale din Manualul utilizatorului pentru programare conversațională) și apoi **UNITATEA 700** pentru a insera toate funcțiile GLOBAL DEF într-un bloc.



## Introducerea definițiilor GLOBAL DEF



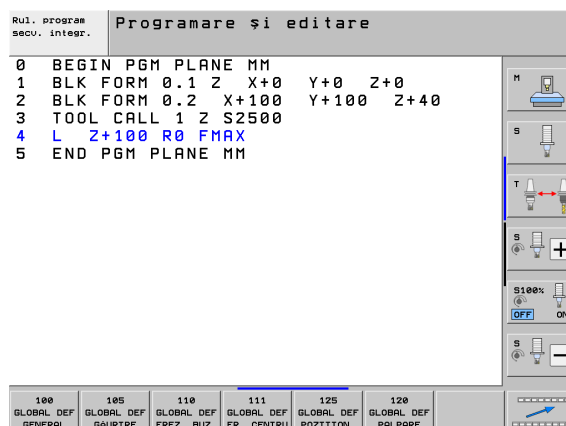
SPEC  
FCT

VAL. PREST.  
PROGRAM

GLOBAL  
DEF

100  
GLOBAL DEF  
GENERAL

- ▶ Selectați modul de operare Programare și editare
- ▶ Apăsăți tasta de funcții speciale
- ▶ Selectați funcțiile pentru valorile prestabilite de program
- ▶ Selectați funcțiile **GLOBAL DEF**
- ▶ Selectați funcția **GLOBAL DEF** dorită, de ex. **GLOBAL DEF COMMON**
- ▶ Introduceți definițiile solicitate și confirmați fiecare definiție introdusă cu tasta ENT



## Folosirea informațiilor din GLOBAL DEF

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

Procedați ca atare:



CYCL  
DEF

GAURIRE/  
FILET

200

SETARE  
VALORI  
STANDARD

- ▶ Selectați modul de operare Programare și editare
- ▶ Selectați ciclurile fixe
- ▶ Selectați grupul de cicluri dorit, de exemplu: cicluri de găurire
- ▶ Selectați ciclul dorit, de ex. **GĂURIRE**
- ▶ TNC afișează tasta soft **SETARE VALORI STANDARD**, în cazul există un parametru global pentru aceasta
- ▶ Apăsăți tasta soft **SETARE VALORI STANDARD**. TNC introduce cuvântul **PREDEF** (predefinit) în definiția ciclului. Ați creat o legătură la parametrul **GLOBAL DEF** corespunzător, pe care l-ați definit la începutul programului



### Pericol de coliziune!

Luați în considerare faptul ca schimbările la setările programului pot afecta întreg programul de prelucrare și în consecință, pot schimba procedeul de prelucrare în mod semnificativ.

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



## Date globale, valabile oriunde

- ▶ **Prescriere de degajare:** Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat pentru apropierea automată de poziția de pornire a ciclului, în axa sculei
- ▶ **A doua prescriere de degajare:** Poziția la care TNC așază scula la sfârșitul unui pas de prelucrare. Următoarea poziție de prelucrare este abordată la această înălțime în planul de prelucrare
- ▶ **F poziționare:** 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 operațiuni de găurire

- ▶ **Viteza de retragere pentru fărâmițarea așchiilor:** Valoarea cu care TNC retrage scula în timpul fărâmițării așchiilor
- ▶ **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 și frezare filet de la 200 până la 209, 240 și de la 262 până la 267.

## Date globale pentru operații de frezare cu cicluri buzunar 25x

- ▶ **Factorul de suprapunere:** Raza sculei înmulțită cu factorul de suprapunere este egală cu pasul lateral
- ▶ **În sensul avansului sau în sens contrar avansului:** Selectați tipul frezării
- ▶ **Tipul de pătrundere:** Pătrundeți în material elicoidal, cu o mișcare alternativă, sau vertical



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

## Date globale pentru operațiuni de frezare cu cicluri de contur

- ▶ **Prescriere de degajare:** Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat pentru apropierea automată de poziția de pornire a ciclului, în axa sculei
- ▶ **Înălțimea de degajare:** Înălțimea absolută la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (pentru poziționarea și retragerea intermediară la sfârșitul ciclului)
- ▶ **Factorul de suprapunere:** Raza sculei înmulțită cu factorul de suprapunere este egală cu pasul lateral
- ▶ **În sensul avansului sau în sens contrar avansului:** Selectați tipul frezării



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

## Date globale pentru comportamentul de poziționare

- ▶ **Comportament poziționare:** Retragera pe axa sculei la sfârșitul etapei de prelucrare: Reveniți la a 2-a prescriere de degajare sau la poziția de la începutul unității



Parametrii se aplică tuturor ciclurilor fixe pe care le apălați cu funcția CYCL CALL PAT.



### Date globale pentru funcțiile de palpate

- ▶ **Prescriere degajare:** Distanța dintre sondă și suprafața piesei de prelucrat pentru deplasarea automată în poziția de palpate
- ▶ **Înălțimea de degajare:** Coordonata pe axa palpatorului la care TNC traversează palpatorul între punctele de măsurare, în cazul în care opțiunea **Deplasare la înălțimea de degajare** este activată
- ▶ **Deplasarea la înălțimea de degajare:** Alegeți dacă TNC va deplasa palpatorul la prescrierea de degajare sau la înălțimea de degajare, între punctele de măsurare



Parametrii se aplică tuturor ciclurilor de palpator cu numere mai mari de 4xx.

## 2.3 Funcția de definire a modelului PATTERN DEF

### Aplicație

Folosiți funcția **PATTERN DEF** pentru a defini ușor modelele de prelucrare uzuale, pe care le puteți apela cu funcția **CYCL CALL PAT**. Ca în cazul definirii ciclurilor, sunt disponibile grafice de asistență care ilustrează parametrul de intrare respectiv și pentru definirea modelelor.



Funcția **PATTERN DEF** trebuie utilizată numai în combinație cu axa sculei Z.

Sunt disponibile următoarele modele de prelucrare:

| Model prelucrare                                                | Tastă soft                                                                          | Pagină    |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| PUNCT<br>Definirea a până la oricare 9 poziții de prelucrare    |    | Pagina 61 |
| RÂND<br>Definiția unui singur rând, drept sau rotit             |    | Pagina 62 |
| MODEL<br>Definirea unui singur model, drept, rotit sau deformat |    | Pagina 63 |
| CADRU<br>Definirea unui singur cadru, drept, rotit sau deformat |    | Pagina 64 |
| CERC<br>Definirea unui cerc complet                             |  | Pagina 65 |
| CERC DE DIVIZARE<br>Definirea unui cerc de divizare             |  | Pagina 66 |



## Introducerea PATTERN DEF

SPEC  
FCTPRELUCRARE  
CONTUR +  
PUNCTPATTERN  
DEF

- ▶ Selectați modul de operare Programare și editare
- ▶ Apăsati tasta de funcții speciale
- ▶ Selectați funcțiile pentru contur și prelucrare puncte
- ▶ Deschideți un bloc **PATTERN DEF**
- ▶ Selectați modelul de prelucrare dorit, de ex. un singur rând
- ▶ Introduceți definițiile solicitate și confirmați fiecare definiție introdusă cu tasta ENT

## Folosirea PATTERN DEF

Puteți apela o definiție de model cu funcția **CYCL CALL PAT**, chiar după definire (consultați "Apelarea unui ciclu cu CYCL CALL PAT," la pagina 51). TNC va efectua cel mai recent ciclu de prelucrare definit în modelul de prelucrare.



Un model de prelucrare rămâne activ până când definiți unul nou sau selectați un tabel de puncte cu funcția **SEL PATTERN**.

Puteți utiliza funcția de pornire a programului central pentru a selecta orice punct din care doriți să porniți sau să continuați prelucrarea (consultați Manualul utilizatorului, secțiunile Rulare test și Rulare program).



# Definirea pozițiilor individuale de prelucrare



Puteți introduce până la 9 poziții de prelucrare. Confirmați fiecare intrare cu tasta ENT.

Dacă ați definit o suprafață a piesei de prelucrat în Z diferită de 0, atunci această valoare este valabilă, pe lângă suprafața piesei de prelucrat Q203 definită în ciclul de prelucrare.



- **Coordonata X a poziției de prelucrare** (valoare absolută): Introduceți coordonata X
- **Coordonata Y a poziției de prelucrare** (valoare absolută): Introduceți coordonata Y
- **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat** (valoare absolută): Introduceți coordonata Z la care va începe prelucrarea

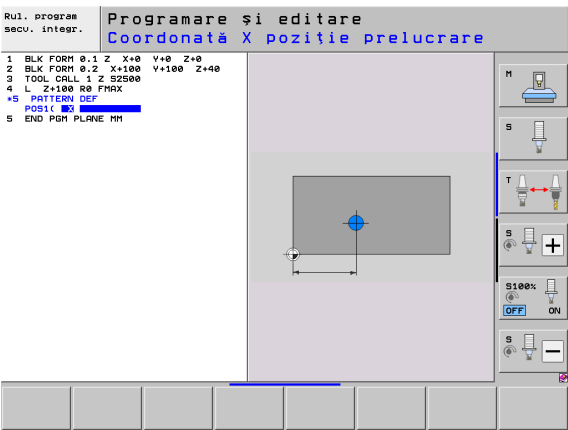
## Exemplu: Blocuri NC

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



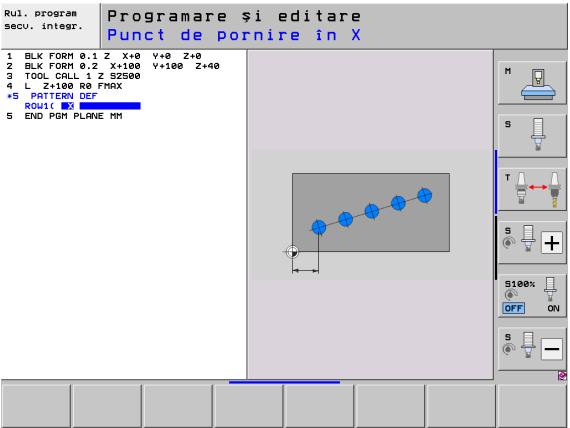
Dacă ați definit o **suprafață a piesei de prelucrat în Z** diferită de 0, atunci această valoare este valabilă, pe lângă suprafața piesei de prelucrat **Q203** definită în ciclul de prelucrare.



- ▶ **Punct 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
- ▶ **Spațiul dintre pozițiile de prelucrare (valoare incrementală)**: Distanța dintre pozițiile de prelucrare. Puteți introduce o valoare pozitivă sau negativă
- ▶ **Numărul de repetiții**: Numărul total de operații de prelucrare
- ▶ **Poziția de rotire a întregului model (valoare absolută)**: Unghiul de rotație în jurul punctului de pornire introdus. Axa de referință: Axa de referință a planului activ de prelucrare (de ex. X pentru axa sculei Z). Puteți introduce o valoare pozitivă sau negativă
- ▶ **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat** (valoare absolută): Introduceți coordonata Z la care va începe prelucrarea

#### Exemplu: 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 ați definit o suprafață a piesei de prelucrat în Z diferită de 0, atunci această valoare este valabilă, pe lângă suprafața piesei de prelucrat Q203 definită în ciclul de prelucrare.

Parametrii **Poz. rotativă axă ref.** și **Poz. rotativă axă secundară** sunt adăugați la o poziție rotită executată anterior a întregului model.

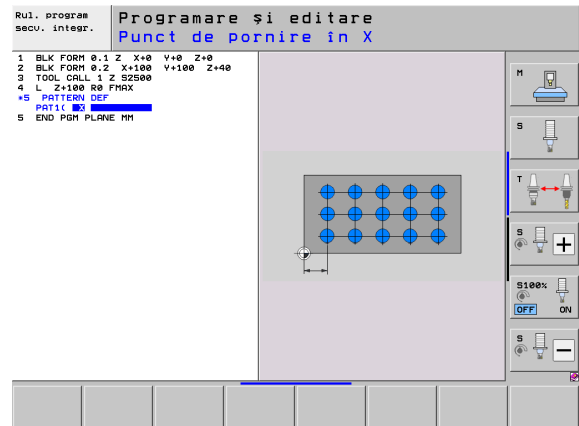


- **Punct de pornire în X** (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire a modelului pe axa X
- **Punctul de pornire în Y** (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire al modelului pe axa Y
- **Spațiul dintre pozițiile de prelucrare X** (valoare incrementală): Distanța dintre pozițiile de prelucrare pe direcția X. Puteți introduce o valoare pozitivă sau negativă
- **Spațiul dintre pozițiile de prelucrare Y** (valoare incrementală): Distanța dintre pozițiile de prelucrare pe direcția Y. Puteți introduce o valoare pozitivă sau negativă
- **Numărul de coloane**: Numărul total de coloane din model
- **Număr de linii**: Numărul total de rânduri din model
- **Poziția de rotire a întregului model** (valoare absolută): Unghiul de rotire după care este rotit întregul model în jurul punctului de pornire introdus. Axa de referință: Axa de referință a planului activ de prelucrare (de ex. X pentru axa sculei Z). Puteți introduce o valoare pozitivă sau negativă
- **Poz. rotativă axă ref.**: Unghiul de rotire după care este modificată doar axa de referință a planului de prelucrare, raportat la punctul de pornire introdus. Puteți 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. Puteți introduce o valoare pozitivă sau negativă.
- **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat** (valoare absolută): Introduceți coordonata Z la care va începe prelucrarea

### Exemplu: 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 ați definit o suprafață a piesei de prelucrat în Z diferită de 0, atunci această valoare este valabilă, pe lângă suprafața piesei de prelucrat Q203 definită în ciclul de prelucrare.

Parametrii **Poz. rotativă axă ref.** și **Poz. rotativă axă secundară** sunt adăugați la o poziție rotită executată anterior a întregului model.



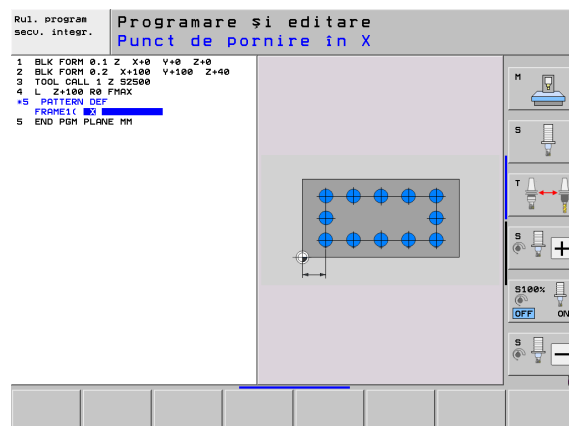
- ▶ **Punct de pornire în X** (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire a cadrului pe axa X
- ▶ **Punctul de pornire în Y** (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire a cadrului pe axa Y
- ▶ **Spațiul dintre pozițiile de prelucrare X** (valoare incrementală): Distanța dintre pozițiile de prelucrare pe direcția X. Puteți introduce o valoare pozitivă sau negativă
- ▶ **Spațiul dintre pozițiile de prelucrare Y** (valoare incrementală): Distanța dintre pozițiile de prelucrare pe direcția Y. Puteți introduce o valoare pozitivă sau negativă
- ▶ **Numărul de coloane:** Numărul total de coloane din model
- ▶ **Număr de linii:** Numărul total de rânduri din model
- ▶ **Poziția de rotire a întregului model (valoare absolută):** Unghiul de rotire după care este rotit întregul model în jurul punctului de pornire introdus. Axa de referință: Axa de referință a planului activ de prelucrare (de ex. X pentru axa sculei Z). Puteți introduce o valoare pozitivă sau negativă
- ▶ **Poz. rotativă axă ref.:** Unghiul de rotire după care este modificată doar axa de referință a planului de prelucrare, raportat la punctul de pornire introdus. Puteți 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. Puteți introduce o valoare pozitivă sau negativă.
- ▶ **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat** (valoare absolută): Introduceți coordonata Z la care va începe prelucrarea

## Exemplu: 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 ați definit o **suprafață a piesei de prelucrat în Z** diferită de 0, atunci această valoare este valabilă, pe lângă suprafața piesei de prelucrat **Q203** definită în ciclul de prelucrare.

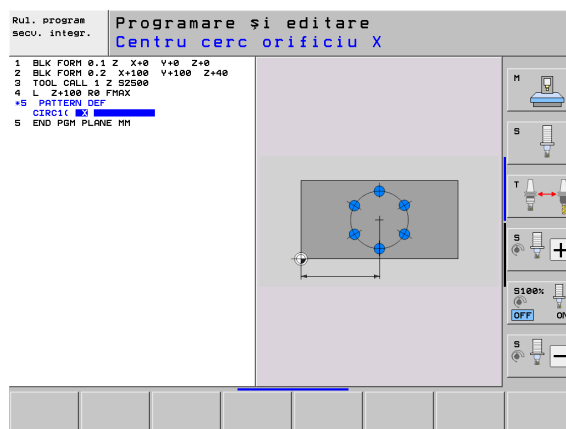


- ▶ **Centrul cercului de găuri de șurub X** (valoare absolută): Coordonata centrului cercului pe axa X
- ▶ **Centrul cercului de găuri de șurub Y** (valoare absolută): Coordonata centrului cercului pe axa Y
- ▶ **Diametrul cercului de găuri de șurub**: Diametrul cercului pentru găuri de șurub
- ▶ **Unghiul de pornire**: Unghiul polar al primei poziții de prelucrare. Axa de referință: Axa de referință a planului activ de prelucrare (de ex. X pentru axa sculei Z). Puteți introduce o valoare pozitivă sau negativă
- ▶ **Numărul de repetiții**: Numărul total de poziții de prelucrare pe cerc
- ▶ **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat** (valoare absolută): Introduceți coordonata Z la care va începe prelucrarea

### Exemplu: 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



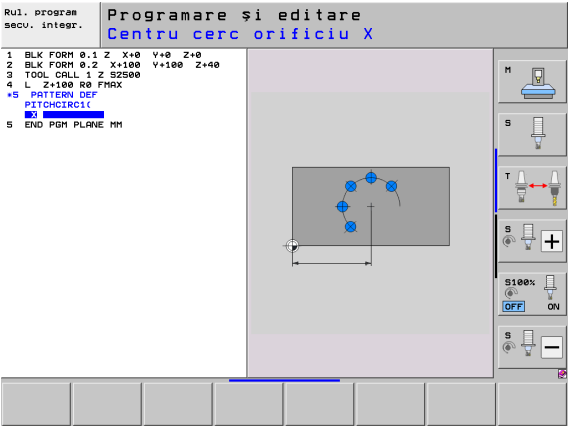
Dacă ați definit o suprafață a piesei de prelucrat în Z diferită de 0, atunci această valoare este valabilă, pe lângă suprafața piesei de prelucrat Q203 definită în ciclul de prelucrare.



- ▶ **Centrul cercului de găuri de șurub X** (valoare absolută): Coordonata centrului cercului pe axa X
- ▶ **Centrul cercului de găuri de șurub Y** (valoare absolută): Coordonata centrului cercului pe axa Y
- ▶ **Diametrul cercului de găuri de șurub**: Diametrul cercului pentru găuri de șurub
- ▶ **Unghiul de pornire**: Unghiul polar al primei poziții de prelucrare. Axa de referință: Axa de referință a planului activ de prelucrare (de ex. X pentru axa sculei Z). Puteți introduce o valoare pozitivă sau negativă
- ▶ **Unghiul de avans/unghiul final**: Unghiul polar incremental între două poziții de prelucrare. Puteți introduce o valoare pozitivă sau negativă. Ca alternativă, puteți introduce unghiul final (comutare cu tasta soft)
- ▶ **Numărul de repetiții**: Numărul total de poziții de prelucrare pe cerc
- ▶ **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat** (valoare absolută): Introduceți coordonata Z la care va începe prelucrarea

#### Exemplu: Blocuri NC

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



## 2.4 Tabele de puncte

### Aplicație

Trebuie să creați un tabel de puncte oricând doriți să rulați un ciclu sau mai multe cicluri secvențial, pe un model de puncte neregulat.

Dacă utilizați ciclurile de găurire, coordonatele planului de lucru din tabelul de puncte reprezintă centrele găurilor. Dacă utilizați 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 broșei corespund cu coordonatele suprafeței piesei de prelucrat.

### Crearea unui tabel de puncte

Selecțați modul de operare **Programare și editare**.



Apelați gestionarul de fișiere: Apăsați tasta PGM MGT

**NUME FIȘIER?**



Introduceți numele și tipul tabelului de puncte și confirmați cu tasta ENT.



MM

Selecțați unitatea de măsură: Apăsați tasta soft MM sau INCH. TNC comută la fereastra cu blocurile de program și afișează un tabel de puncte gol



INSERARE LINIE

Cu tasta soft INSERARE LINIE, inserați linii noi și introduceți coordonatele poziției de prelucrare dorite.

Repetăți procedura până când sunt introduse toate coordonatele dorite



Utilizați tastele soft X OPRIT/PORIT, Y OPRIT/PORIT, Z OPRIT/PORIT (al doilea rând de taste soft) pentru a specifica ce coordonate doriți să introduceți în tabelul de puncte.

## Ascunderea punctelor individuale din procesul de prelucrare

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



În tabel, selectați punctul care va fi ascuns



Selectați coloana FADE.



Activați ascunderea sau



Dezactivați ascunderea



Pentru a ascunde punctul marcat în timpul prelucrării, trebuie să setați de asemenea tasta soft **Blocare omitere** la PORNIT în modul de operare **Rulare program**.

## Definirea înălțimii de degajare

În coloana **DEGAJARE** puteți defini o înălțime separată pentru fiecare punct. TNC poziționează apoi scula la această valoare în axa sculei înainte să ajungeți la această poziție în planul de lucru (Consultați “Apelarea unui ciclu în conexiune cu tabele de puncte,” la pagina 70).



## Selectarea unui tabel de puncte în program

În modul de operare Programare și editare, selectați programul pentru care doriți să activați tabelul de puncte:



Apăsați tasta PGM CALL pentru a apela funcția de selectare a tabelului de puncte



Apăsați tasta soft TABEL PUNCTE



Apăsați tasta soft SELECTARE FEREASTRĂ: TNC suprapune o fereastră în care puteți selecta tabelul de origine dorit

Selectați un tabel de puncte prin intermediul tastelor cu săgeți sau printr-un clic de mouse, apăsând ENT: TNC introduce numele complet al căii în blocul **SEL PATTERN**.



Încheiați această funcție cu tasta END

Alternativ, puteți introduce și numele tabelului sau numele complet al căii tabelului pentru a-l apela direct prin intermediul tastaturii.

### 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 ați definit tabelul de puncte într-un program care a fost grupat cu **CALL PGM**).

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



- ▶ Programați apelarea ciclului: apăsați tasta **CYCL CALL**
- ▶ Apelați tabelul de puncte: apăsați tasta soft **CYCL CALL PAT**
- ▶ Introduceți viteza de avans la care să se deplaseze TNC de la punct la punct (dacă nu introduceți nimic, TNC se va deplasa la viteza de avans cel mai recent definită; **FMAX** nu este valid)
- ▶ Dacă este necesar, introduceți o funcție M auxiliară, apoi confirmați cu tasta **END**

TNC retrage scula la înălțimea de degajare între punctele de pornire. TNC utilizează ca înălțime de degajare fie coordonata axei broșei din apelul ciclului, valoarea din parametrul ciclului **Q204**, fie valoarea definită în coloana **DEGAJARE**, valoarea mai mare.

Dacă doriți să deplasați cu o viteză de avans redusă, când prepoziționați pe axa broșei, utilizați funcția auxiliară **M103**.

### Efectul tabelelor de puncte cu cicluri **SL** și **Ciclul 12**

TNC interpretează punctele ca o decalare suplimentară a originii.

### Efectul tabelelor de puncte cu **Ciclurile de la 200 până la 208 și de la 262 până la 267**

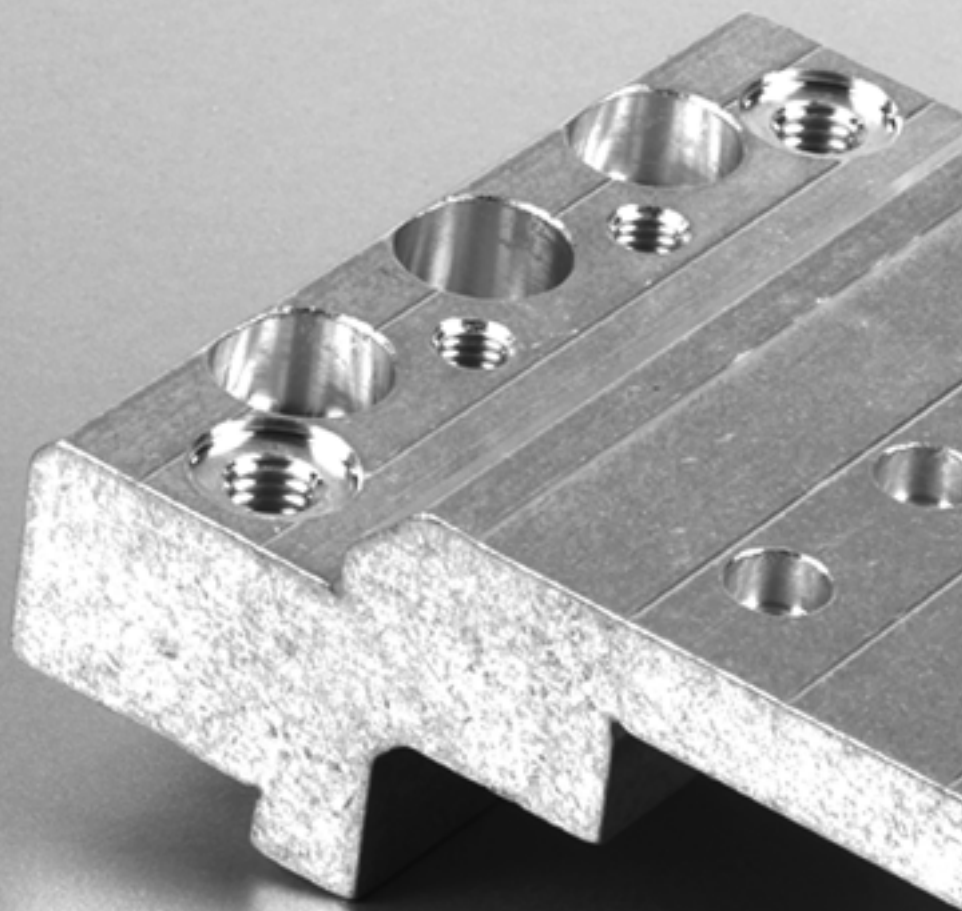
TNC interpretează punctele din planul de lucru ca și coordonate ale centrelor găurilor. Dacă doriți să utilizați coordonata definită în tabelul de puncte pentru axa broșei ca și coordonată a punctului de pornire, trebuie să definiți coordonata suprafeței piesei de prelucrat (**Q203**) cu 0.

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

TNC interpretează punctele ca o decalare suplimentară a originii. Dacă doriți să utilizați punctele definite în tabelul de puncte ca și coordonatele punctelor de pornire, trebuie să definiți punctele de pornire și coordonata suprafeței de pornire (**Q203**) în respectivul ciclu de frezare cu 0.

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

TNC interpretează punctele din planul de lucru ca și coordonate ale punctului de pornire al ciclului. Dacă doriți să utilizați coordonata definită în tabelul de puncte pentru axa broșei ca și coordonată a punctului de pornire, trebuie să definiți coordonata suprafeței piesei de prelucrat (**Q203**) cu 0.



# 3

**Cicluri fixe: Găurire**



## 3.1 Noțiuni fundamentale

### Prezentare generală

TNC oferă 9 cicluri pentru toate tipurile de operații de găurire:

| Ciclu                                                                                                                                                   | Tastă soft                                                                          | Pagina    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 240 CENTRARE<br>Cu pre-poziționare automată, a doua distanță de degajare setată, intrare opțională pentru centrarea diametrului sau centrarea adâncimii |    | Pagina 73 |
| 200 GĂURIRE<br>Cu pre-poziționare automată, a 2-a prescriere de degajare setată                                                                         |    | Pagina 75 |
| 201 ALEZARE ORIFICII<br>Cu pre-poziționare automată, a 2-a prescriere de degajare setată                                                                |    | Pagina 77 |
| 202 PERFORARE<br>Cu pre-poziționare automată, a 2-a prescriere de degajare setată                                                                       |    | Pagina 79 |
| 203 GĂURIRE UNIVERSALĂ<br>Cu pre-poziționare automată, a 2-a prescriere de degajare setată, fărâmițare așchii și decrementare                           |    | Pagina 83 |
| 204 LAMARE PE SPATE<br>Cu pre-poziționare automată, a 2-a prescriere de degajare setată                                                                 |    | Pagina 87 |
| 205 CIOCĂNIRE UNIVERSALĂ<br>Cu pre-poziționare automată, a 2-a prescriere de degajare setată, fărâmițare așchii și distanță avansată de oprire          |  | Pagina 91 |
| 208 FREZARE ORIFICII<br>Cu pre-poziționare automată, a 2-a prescriere de degajare setată                                                                |  | Pagina 95 |
| 241 GĂURIRE ADÂNCĂ CU UN TĂIȘ<br>Cu prepoziționare automată la punctul de pornire adâncit, definirea vitezei axului și agentului de răcire              |  | Pagina 98 |

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

### Rulare ciclu

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

### Luați în considerare la programare:



Programați un bloc de poziționare 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 direcția de lucru. Dacă programați diametrul sau adâncimea = 0, ciclul nu va fi executat.



#### Pericol de coliziune!

Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

Rețineți că TNC inversează calculul de prepoziționare 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 **subsuprafața** piesei de prelucrat!

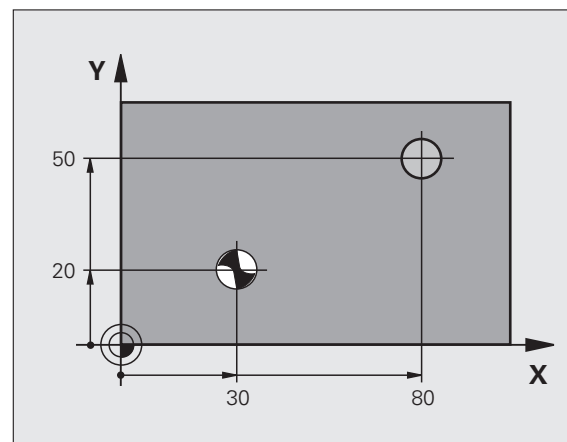
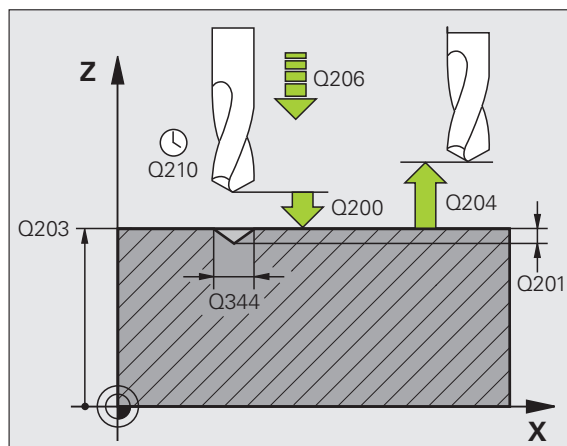
Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.



## Parametrii ciclului



- **Prescriere de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Introduceți o valoare pozitivă. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- **Selectați Adâncime/Diametru (0/1)** Q343: Selectați dacă centrarea se bazează pe diametrul introdus sau pe adâncime. Dacă centrarea se bazează pe diametrul introdus, unghiul de ținere al sculei trebuie să fie definit în coloana **T-ANGLE** din tabelul **TOOL.T**.  
**0**: Centrare bazată pe adâncimea introdusă  
**1**: Centrare bazată pe diametrul introdus
- **Adâncime** Q201 (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și 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
- **Diametru (semn algebric)** Q344: Diametru 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 de avans transversal a sculei în timpul centrării, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; în mod alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Temporizare la adâncime** Q211: Timpul în secunde cât scula rămâne în partea inferioară a găurii. Interval de introducere de la 0 la 3600,0000; în mod alternativ **PREDEF**
- **Coord. supr. piesă de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A doua prescriere de degajare** Q204 (valoare incrementală): Coordonată pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**



## Exemplu: Blocuri NC

10 L Z+100 R0 FMAX

11 CYCL DEF 240 CENTERING

Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE

Q343=1 ;SELECT DEPTH/DIA.

Q201=+0 ;DEPTH

Q344=-9 ;DIAMETER

Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG

Q211=0.1 ;DWELL TIME AT DEPTH

Q203=+20 ;SURFACE COORDINATE

Q204=100 ;2ND SET-UP CLEARANCE

12 CYCL CALL POS X+30 Y+20 Z+0 FMAX M3

13 CYCL CALL POS X+80 Y+50 Z+0 FMAX



## 3.3 GĂURIREA (Ciclul 200)

### Rulare ciclu

- 1 TNC poziționează scula pe axa broșei la avans transversal rapid **FMAX**, la prescrierea de degajare de deasupra suprafeței piesei de prelucrat.
- 2 Scula găurește până la prima adâncime de pătrundere cu viteza de avans programată **F**.
- 3 TNC retrage scula cu **FMAX** la prescrierea de degajare, așteaptă acolo (dacă a fost introdusă o temporizare) și apoi deplasează scula cu **FMAX** la prescrierea de degajare de deasupra primei adâncimi de pătrundere.
- 4 Scula se deplasează apoi cu alt avans la viteza de avans programată **F**.
- 5 TNC repetă acest proces (2 la 4) până s-a atins adâncimea programată.
- 6 Scula este retrasă din partea inferioară a găurii la prescrierea de degajare sau, dacă este programată, la a 2-a prescriere de degajare, cu **FMAX**.

### Luați în considerare la programare:



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

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu **ADÂNCIME** determină direcția de lucru. Dacă programați **ADÂNCIME=0**, ciclul nu va fi executat.



#### Pericol de coliziune!

Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

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

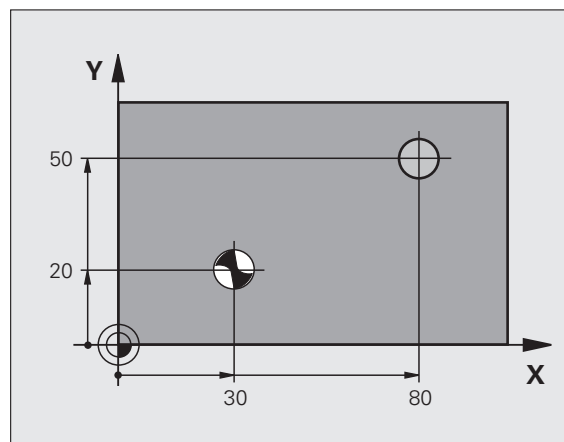
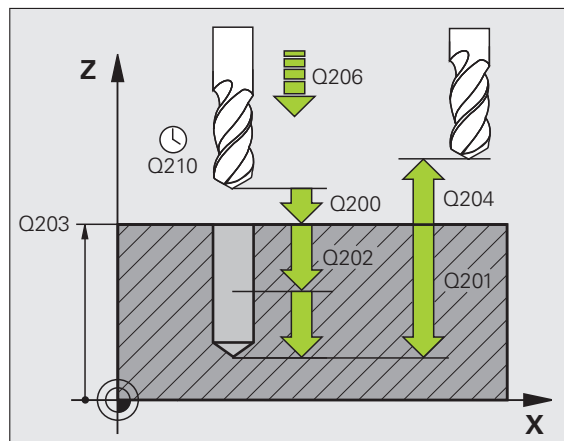
Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.



## Parametrii ciclului



- **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Introduceți o valoare pozitivă. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- **Adâncime Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și partea inferioară a găurii (vârful conului de centrare). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere Q206**: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, în timpul găuririi. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; în mod alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Adâncime de pătrundere Q202** (valoare incrementală): Alimentare 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 mișcare dacă:
  - adâncimea de pătrundere este egală cu adâncimea
  - adâncimea de pătrundere este mai mare decât adâncimea
- **Temporizare la partea superioară Q210**: Timpul în secunde cât scula rămâne la prescrierea de degajare după ce a fost retrasă din gaură pentru eliminarea așchiilor. Interval de introducere de la 0 la 3600,0000; în mod alternativ **PREDEF**
- **Coord. supr. piesă de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A doua prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonată pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- **Temporizare la adâncime Q211**: Timpul în secunde cât scula rămâne la partea inferioară a găurii. Interval de introducere de la 0 la 3600,0000; în mod alternativ **PREDEF**
- **REFERINȚĂ ADÂNCIME Q395**: Selectați dacă adâncimea introdusă se raportează la vârful sculei sau la partea cilindrică a sculei. Dacă TNC raportează adâncimea la partea cilindrică a sculei, unghiul de țintire al sculei trebuie definit în coloana T ANGLE din tabelul de scule TOOL.T.  
 0 = Adâncime față de vârful sculei  
 1 = Adâncime față de partea cilindrică a sculei



## Exemplu: Blocuri NC

## 11 CYCL DEF 200 DRILLING

Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE

Q201=-15 ;DEPTH

Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG

Q202=5 ;PLUNGING DEPTH

Q210=0 ;DWELL TIME AT TOP

Q203=+20 ;SURFACE COORDINATE

Q204=100 ;2ND SET-UP CLEARANCE

Q211=0.1 ;DWELL TIME AT DEPTH

Q395=0 ;DEPTH REFERENCE

12 L X+30 Y+20 FMAX M3 M99

14 L X+80 Y+50 FMAX M99



## 3.4 ALEZARE ORIFICII (Ciclul 201, DIN/ISO: G201)

### Rulare ciclu

- 1 TNC poziționează scula pe axa broșei cu parcurgere rapidă **FMAX**, la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeței 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 la prescrierea de degajare la viteza de avans **F** și de acolo – dacă este programată – la a 2-a prescriere de degajare la **FMAX**.

### Luați în considerare la programare:



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

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu **ADÂNCIME** determină direcția de lucru. Dacă programați **ADÂNCIME=0**, ciclul nu va fi executat.



#### Pericol de coliziune!

Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

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

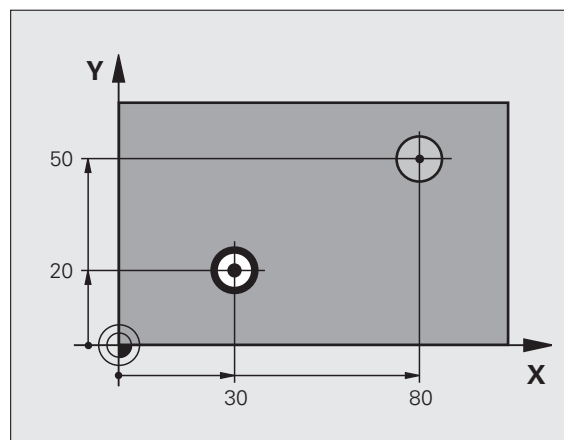
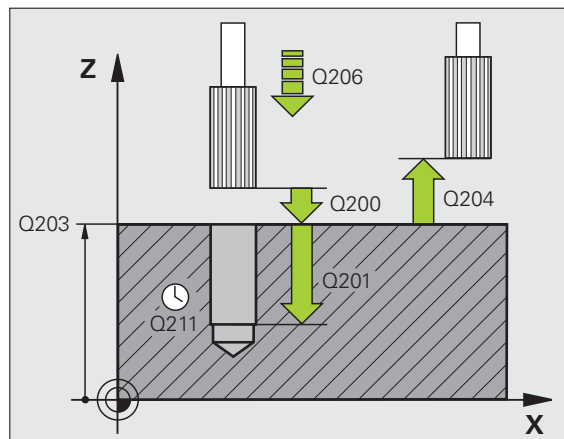
Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.



## Parametrii ciclului



- ▶ **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Adâncime Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și 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 alezării, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; în mod alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Temporizare la adâncime Q211**: Timpul în secunde cât scula rămâne la partea inferioară a găurii. Interval de introducere de la 0 la 3600,0000; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Viteză de avans pentru retragere Q208**: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, când se retrage din gaură. Dacă introduceți Q208 = 0, se aplică viteza de avans pentru alezare. Interval de introducere de la 0 la 99999,999
- ▶ **Coord. supr. piesă de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 până la 99999,9999
- ▶ **A doua prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonată pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**



## Exemplu: Blocuri NC

11 CYCL DEF 201 REAMING

Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE

Q201=-15 ;DEPTH

Q206=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG

Q211=0.5 ;DWELL TIME AT DEPTH

Q208=250 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU  
RETRAGERE

Q203=+20 ;SURFACE COORDINATE

Q204=100 ;2ND SET-UP CLEARANCE

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)

### Rulare ciclu

- 1 TNC poziționează scula pe axa broșei la avans transversal rapid **FMAX**, la prescrierea de degajare de deasupra suprafeței piesei de prelucrat.
- 2 Scula perforează până la adâncimea programată, cu viteza de avans pentru pătrundere.
- 3 Dacă este programată, scula rămâne în partea inferioară a găurii pentru temporizarea introdusă, cu rotația activă a broșei pentru tăiere liberă.
- 4 TNC orientează apoi broșa în poziția definită în parametrul Q336.
- 5 Dacă este selectată retragerea, scula se retrage în direcția programată, cu 0,2 mm (valoare fixă)
- 6 TNC deplasează scula cu viteza de avans pentru retragere la prescrierea de degajare și apoi, dacă este introdusă, la a doua prescriere de degajare, cu **FMAX**. Dacă Q214=0, vârful sculei rămâne pe peretele găurii.



**Luați în considerare la programare:**

Mașina și TNC trebuie să fie pregătite special de producătorul mașinii unelte pentru utilizarea acestui ciclu.

Acest ciclu este aplicat numai la mașinile cu broșă servocomandată.



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

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

După ce ciclul este încheiat, TNC restaurează condițiile agentului de răcire și ale broșei care au fost active înainte de apelarea ciclului.

**Pericol de coliziune!**

Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

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

Selectați o direcție de decuplare care deplasează scula departe de muchia găurii.

Verificați poziția vârfului sculei când programați orientarea broșei la unghiul pe care îl introduceți în Q336 (de exemplu, în modul de operare Poziționare cu introducere manuală de date). Setati în așa fel unghiul, încât vârful sculei să fie paralel cu o axă de coordonate.

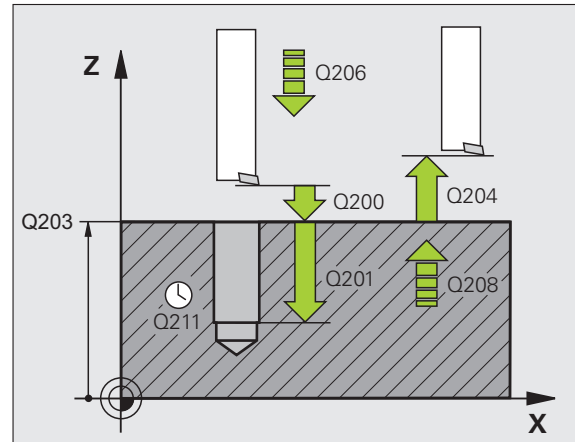
În timpul retragerii, TNC ia în calcul automat o rotație activă a sistemului de coordonate.

Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.

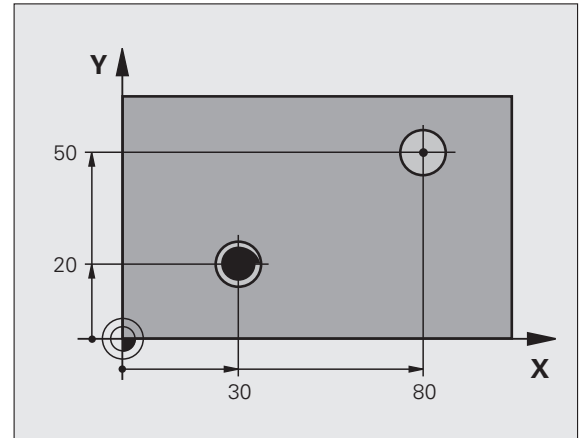
## Parametrii ciclului



- ▶ **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Adâncime Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și 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 perforării, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; în mod alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Temporizare la adâncime Q211**: Timpul în secunde cât scula rămâne la partea inferioară a găurii. Interval de introducere de la 0 la 3600,0000; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Viteză de avans pentru retragere Q208**: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, când se retrage din gaură. Dacă introduceți Q208 = 0, se aplică viteza de avans pentru pătrundere. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Coord. supr. piesă de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **A doua prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonată pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,999; în mod alternativ **PREDEF**



- **Direcție decuplare (0/1/2/3/4) Q214:** Determină direcția în care TNC retrage scula la partea inferioară a găurii (după rotația broșei).
- 0 Nu retrageți scula
  - 1 Retrageți scula în direcția negativă a axei de referință
  - 2 Retrageți scula în direcția negativă a axei secundare
  - 3 Retrageți scula în direcția pozitivă a axei de referință
  - 4 Retrageți scula în direcția pozitivă a axei secundare
- **Unghi de orientare broșă Q336 (absolut):** Unghiul la care TNC poziționează scula înainte de a o retrage. Interval de introducere de la -360,000 la 360,000

**Exemplu:****10 L Z+100 R0 FMAX****11 CYCL DEF 202 BORING****Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE****Q201=-15 ;DEPTH****Q206=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG****Q211=0.5 ;DWELL TIME AT DEPTH****Q208=250 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU  
RETRAGERE****Q203=+20 ;SURFACE COORDINATE****Q204=100 ;2ND SET-UP CLEARANCE****Q214=1 ;DISENGAGING DIRECTN****Q336=0 ;ANGLE OF SPINDLE****12 L X+30 Y+20 FMAX M3****13 CYCL CALL****14 L X+80 Y+50 FMAX M99**

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

### Rulare ciclu

- 1 TNC poziționează scula pe axa broșei cu parcurgere rapidă **FMAX**, la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeței piesei de prelucrat.
- 2 Scula găurește până la prima adâncime de pătrundere cu viteza de avans programată **F**
- 3 Dacă ați programat fărâmițarea așchiilor, scula se retrage cu valoarea de retragere introdusă. Dacă operați fără fărâmițarea așchiilor, atunci scula se retrage cu avansul transversal rapid la prescrierea de degajare, rămâne acolo – dacă este programată – pe durata de temporizare introdusă și avansează din nou cu **FMAX**, până la distanța de oprire în avans Q256 peste adâncimea de găurire curentă
- 4 Scula avansează apoi cu alt avans, la viteza de avans programată. Dacă este programată, adâncimea de pătrundere este redusă după fiecare avans cu decrementul.
- 5 TNC repetă acest proces (de 2 până la 4 ori), până s-a atins adâncimea totală a găurii programată.
- 6 Scula rămâne în partea inferioară a găurii – dacă este programată – cât timp specifică temporizarea 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 doua prescriere de degajare cu **FMAX**.



**Luați în considerare la programare:**

Programați un bloc de poziționare pentru punctul de pornire (centrul găurii) în planul de lucru cu compensarea razei **R0**.

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

**Pericol de coliziune!**

Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

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

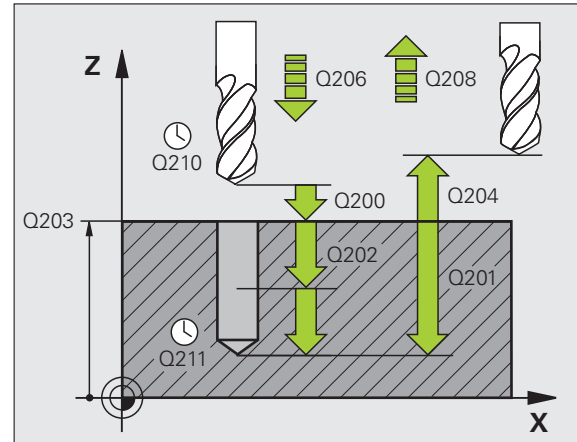
Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.



## Parametrii ciclului



- ▶ **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Adâncime Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și partea inferioară a găurii (vârful conului de centrare). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru pătrundere Q206**: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, în timpul găuririi. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; în mod alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Adâncime de pătrundere Q202** (valoare incrementală): Alimentare 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 mișcare dacă:
  - adâncimea de pătrundere este egală cu adâncimea
  - adâncimea de pătrundere este mai mare decât adâncimea și nu este definită fărămișarea așchiilor
- ▶ **Temporizare la partea superioară Q210**: Timpul în secunde cât scula rămâne la prescrierea de degajare după ce a fost retrasă din gaură pentru eliminarea așchiilor. Interval de introducere de la 0 la 3600,0000; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Coord. supr. piesă de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **A doua prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonată pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **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. fărâmițări înainte de retragere** Q213: Numărul de operații de fărâmițare a așchiilor după care TNC retrage scula din gaură pentru eliminarea așchiilor. Pentru fărâmițarea așchiilor, 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 ați introdus un decrement, TNC limitează adâncimea de pătrundere la valoarea introdusă cu Q205. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Temporizare la adâncime** Q211: Timpul în secunde cât scula rămâne la partea inferioară a găurii. Interval de introducere de la 0 la 3600,0000; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Viteză de avans pentru retragere** Q208: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, când se retrage din gaură. Dacă introduceți Q208=0, TNC retrage scula cu viteza de avans Q206. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Viteză de retragere pentru fărâmițare așchii** Q256 (valoare incrementală): Valoarea cu care TNC retrage scula în timpul fărâmițării așchiilor. Interval de introducere de la 0,1000 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **REFERINȚĂ ADÂNCIME** Q395: Selectați dacă adâncimea introdusă se raportează la vârful sculei sau la partea cilindrică a sculei. Dacă TNC raportează adâncimea la partea cilindrică a sculei, unghiul de țintire al sculei trebuie definit în coloana T ANGLE din tabelul de scule TOOL.T.  
**0** = Adâncime față de vârful sculei  
**1** = Adâncime față de partea cilindrică a sculei

**Exemplu: Blocuri NC**

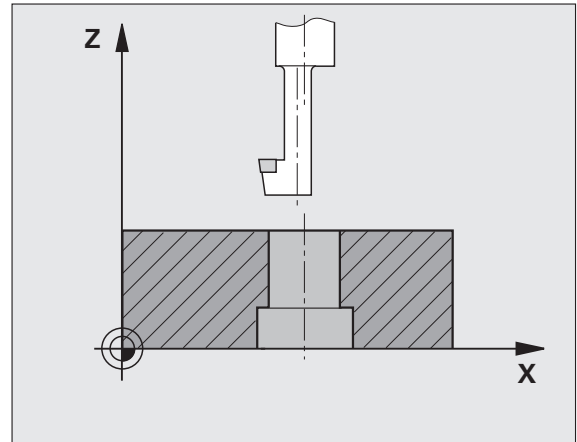
|                                           |                                          |
|-------------------------------------------|------------------------------------------|
| <b>11 CYCL DEF 203 UNIVERSAL DRILLING</b> |                                          |
| <b>Q200=2</b>                             | <b>;SET-UP CLEARANCE</b>                 |
| <b>Q201=-20</b>                           | <b>;DEPTH</b>                            |
| <b>Q206=150</b>                           | <b>;FEED RATE FOR PLNGNG</b>             |
| <b>Q202=5</b>                             | <b>;PLUNGING DEPTH</b>                   |
| <b>Q210=0</b>                             | <b>;DWELL TIME AT TOP</b>                |
| <b>Q203=+20</b>                           | <b>;SURFACE COORDINATE</b>               |
| <b>Q204=50</b>                            | <b>;2ND SET-UP CLEARANCE</b>             |
| <b>Q212=0.2</b>                           | <b>;DECREMENT</b>                        |
| <b>Q213=3</b>                             | <b>;NR OF BREAKS</b>                     |
| <b>Q205=3</b>                             | <b>;MIN. PLUNGING DEPTH</b>              |
| <b>Q211=0.25</b>                          | <b>;DWELL TIME AT DEPTH</b>              |
| <b>Q208=500</b>                           | <b>;VITEZĂ DE AVANS PENTRU RETRAGERE</b> |
| <b>Q256=0.2</b>                           | <b>;DIST FOR CHIP BRKNG</b>              |
| <b>Q395=0</b>                             | <b>;DEPTH REFERENCE</b>                  |

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

#### Rulare ciclu

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

- 1 TNC poziționează scula pe axa broșei la avans transversal rapid **FMAX**, la prescrierea de degajare de deasupra suprafeței piesei de prelucrat.
- 2 TNC orientează apoi broșa în poziția 0° cu o oprire orientată a broșei și decalează scula cu distanța de la centru.
- 3 Scula este apoi introdusă în gaura deja existentă, cu viteza de avans pentru pre-poziționare, până ce dintele a atins prescrierea de degajare din partea inferioară a piesei prelucrate.
- 4 TNC centrează apoi din nou scula peste alezaj, pornește broșa și agentul de răcire și se deplasează cu viteza de avans pentru perforare, până la adâncimea de perforare.
- 5 Dacă este introdus un timp de temporizare, scula va aștepta în partea superioară a alezajului și apoi va fi retrasă din gaură din nou. Este efectuată încă o oprire orientată a broșei, iar scula este decalată din nou cu distanța de la centru.
- 6 TNC deplasează scula cu viteza de avans pentru pre-poziționare la prescrierea de degajare și apoi, dacă este introdusă, la a doua prescriere de degajare, cu **FMAX**.



**Luați în considerare la programare:**

Mașina și TNC trebuie să fie pregătite special de producătorul mașinii unelte pentru utilizarea acestui ciclu.

Acest ciclu este aplicat numai la mașinile cu broșă servocomandată.

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



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

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu adâncime determină direcția de lucru. Notă?: Cu un semn pozitiv se perforază în direcția acei broșei pozitive.

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

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

De asemenea, puteți executa Ciclul 204 cu **M04**, dacă ați programat **M04** în loc de **M03** înainte de apelarea ciclului.

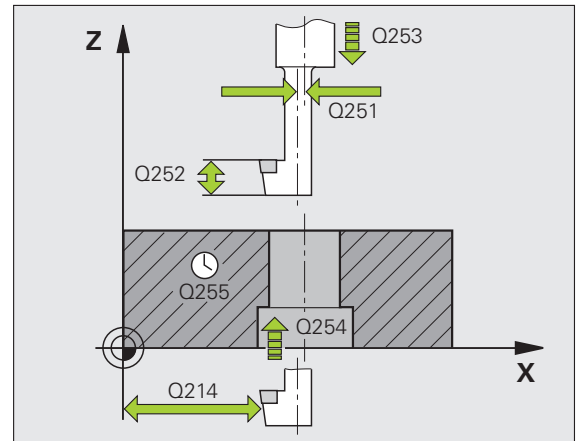
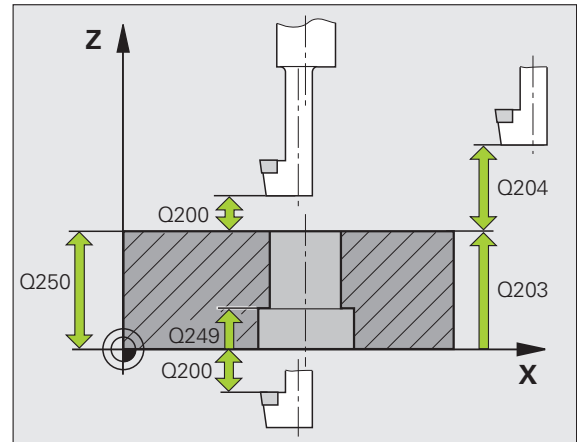
**Pericol de coliziune!**

Verificați poziția vârfului sculei când programați o orientare a broșei la unghiul pe care îl introduceți în **Q336** (de exemplu, în modul de operare Poziționare cu introducere manuală a datelor). Setăți în așa fel unghiul, încât vârful sculei să fie paralel cu o axă de coordonate. Selectați o direcție de decuplare care deplasează scula departe de muchia găurii.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Adâncime de lamare capăt inferior Q249** (incremental): Distanța dintre partea inferioară a piesei de prelucrat și partea superioară a găurii. Un semn pozitiv înseamnă că gaura va fi perforată în direcția pozitivă a axei broșei. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Grosimea materialului Q250** (incremental): Grosimea piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0,0001 la 99999,9999
- ▶ **Distanță de la centru Q251** (incremental): Distanța de la centru pentru bara de perforare; valoare din foaia de date a sculei. Interval de introducere de la 0,0001 la 99999,9999
- ▶ **Înălțime muchie sculă Q252** (incremental): Distanța dintre partea inferioară a barei de perforare și dinte principal de tăiere; valoare din foaia de date a sculei. Interval de introducere de la 0,0001 la 99999,9999
- ▶ **Viteză de avans pentru pre-poziționare 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 intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Viteză de avans pentru zencuire Q254**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul zencuirii, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; în mod alternativ **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Temporizare Q255**: Timpul de așteptare în secunde în partea superioară a orificiului găurit. Interval de introducere de la 0 la 3600,000



- ▶ **Coord. supr. piesă de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **A doua prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonată pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Direcție decuplare (0/1/2/3/4) Q214:** Determină direcția în care TNC decuplează scula cu distanța de la centru (după orientarea broșei). Nu este permisă introducerea valorii 0
  - 1 Retrageți scula în direcția negativă a axei de referință
  - 2 Retrageți scula în direcția negativă a axei secundare
  - 3 Retrageți scula în direcția pozitivă a axei de referință
  - 4 Retrageți scula în direcția pozitivă a axei secundare
- ▶ **Unghi de orientare broșă Q336** (absolut): Unghiul la care TNC poziționează scula înainte de a pătrunde sau de a se retrage din orificiul găurit. Interval de introducere de la -360,0000 la 360,0000

**Exemplu: Blocuri NC**

|                                    |                              |
|------------------------------------|------------------------------|
| <b>11 CYCL DEF 204 BACK BORING</b> |                              |
| <b>Q200=2</b>                      | <b>;SET-UP CLEARANCE</b>     |
| <b>Q249=+5</b>                     | <b>;DEPTH OF COUNTERBORE</b> |
| <b>Q250=20</b>                     | <b>;MATERIAL THICKNESS</b>   |
| <b>Q251=3.5</b>                    | <b>;OFF-CENTER DISTANCE</b>  |
| <b>Q252=15</b>                     | <b>;TOOL EDGE HEIGHT</b>     |
| <b>Q253=750</b>                    | <b>;F PRE-POSITIONING</b>    |
| <b>Q254=200</b>                    | <b>;F COUNTERSINKING</b>     |
| <b>Q255=0</b>                      | <b>;DWELL TIME</b>           |
| <b>Q203=+20</b>                    | <b>;SURFACE COORDINATE</b>   |
| <b>Q204=50</b>                     | <b>;2ND SET-UP CLEARANCE</b> |
| <b>Q214=1</b>                      | <b>;DISENGAGING DIRECTN</b>  |
| <b>Q336=0</b>                      | <b>;ANGLE OF SPINDLE</b>     |



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

### Rulare ciclu

- 1 TNC poziționează scula pe axa broșei cu parcurgere rapidă **FMAX**, la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeței piesei de prelucrat.
- 2 Dacă introduceți un punct de pornire adâncit, TC se deplasează cu viteza de avans pentru poziționare definită, până la prescrierea de degajare de deasupra punctului de pornire adâncit.
- 3 Scula găurește până la prima adâncime de pătrundere cu viteza de avans programată **F**.
- 4 Dacă ați programat fărâmițarea așchiilor, scula se retrage cu valoarea de retragere introdusă. Dacă operați fără fărâmițarea așchiilor, atunci scula se retrage cu avansul transversal rapid la prescrierea de degajare, rămâne acolo – dacă este programată – pe durata de temporizare introdusă și avansează din nou cu **FMAX**, până la distanța de oprire în avans Q256 peste adâncimea de găurire curentă
- 5 Scula avansează apoi cu alt avans, la viteza de avans programată. Dacă este programată, adâncimea de pătrundere este redusă după fiecare avans cu decrementul.
- 6 TNC repetă acest proces (de 2 până la 4 ori), până s-a atins adâncimea totală a găurii programată.
- 7 Scula rămâne în partea inferioară a găurii – dacă este programată – cât timp specifică temporizarea 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 doua prescriere de degajare cu **FMAX**.



**Luați în considerare la programare:**

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

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

Dacă introduceți distanțe de oprire în avans diferite pentru **Q258** și **Q259**, atunci TNC va modifica distanțele de oprire în avans între prima și ultima adâncime de pătrundere la aceeași viteză.

Dacă utilizați **Q379** pentru a introduce un punct de pornire adâncit, atunci TNC modifică foarte ușor punctul de pornire al deplasării avansului. Deplasările de retragere nu sunt modificate de TNC, sunt calculate așadar conform coordonatei suprafeței piesei de prelucrat.

**Pericol de coliziune!**

Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

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

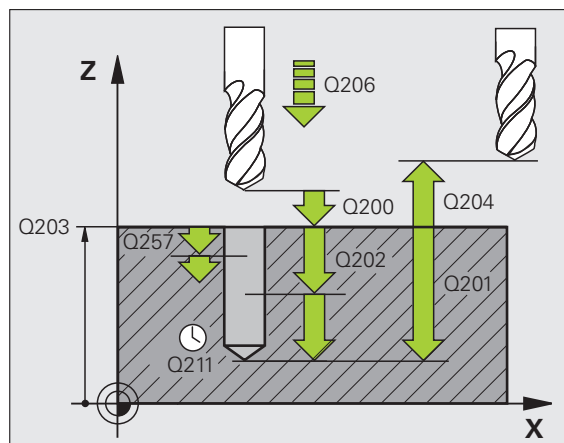
Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. Această funcție trebuie să fie adaptată, de asemenea, de către producătorul mașinii.



## Parametrii ciclului



- ▶ **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Adâncime Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și partea inferioară a găurii (vârful conului de centrare). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru pătrundere Q206**: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, în timpul găuririi. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; în mod alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Adâncime de pătrundere Q202** (valoare incrementală): Alimentare 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 mișcare dacă:
  - adâncimea de pătrundere este egală cu adâncimea
  - adâncimea de pătrundere este mai mare decât adâncimea
- ▶ **Coord. supr. piesă de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **A doua prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonată pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Decrement Q212** (valoare incrementală): Valoarea cu care TNC reduce adâncimea de pătrundere Q202. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Adâncime de pătrundere minimă Q205** (valoare incrementală): Dacă ați introdus un decrement, TNC limitează adâncimea de pătrundere la valoarea introdusă cu Q205. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Distanță de oprire în avans superioară Q258** (incremental): Saltul de degajare pentru poziționarea cu parcurgere rapidă, 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



- ▶ **Distanță de oprire în avans inferioară Q258**  
(incremental): Saltul de degajare pentru poziționarea cu parcurgere rapidă, 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
- ▶ **Adâncimea de alimentare pentru fărâmițare așchii Q257** (incremental): Adâncimea la care TNC efectuează fărâmițarea așchiilor. Așchiile nu sunt fărâmițate dacă este introdusă valoarea 0. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Viteză de retragere pentru fărâmițare așchii Q256** (valoare incrementală): Valoarea cu care TNC retrage scula în timpul fărâmițării așchiilor. TNC retractează scula la o viteză de avans de 3000 mm/min. Interval de introducere de la 0,1000 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Temporizare la adâncime Q211:** Timpul în secunde cât scula rămâne la partea inferioară a găurii. Interval de introducere de la 0 la 3600,0000; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Punct de pornire adâncit Q379** (incremental în raport cu suprafața piesei de prelucrat): Poziția de pornire pentru găurire dacă o sculă mai scurtă a găurit deja automat la o anumită adâncime. TNC deplasează scula cu **viteza de avans pentru prepoziționare** de la prescrierea de degajare la punctul de pornire adâncit. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Viteză de avans pentru pre-poziționare Q253:** Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, în timpul poziționării de la prescrierea de degajare la punctul de pornire adâncit. Activă numai dacă valoarea introdusă pentru Q379 nu este egală cu 0. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Viteză de avans pentru retragere Q208:** Viteza de deplasare a sculei, în mm/min, în timpul retragerii după operația de prelucrare. Dacă introduceți Q208=0, TNC retrage scula cu viteza de avans Q206. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **REFERINȚĂ ADÂNCIME Q395:** Selectați dacă adâncimea introdusă se raportează la vârful sculei sau la partea cilindrică a sculei. Dacă TNC raportează adâncimea la partea cilindrică a sculei, unghiul de țintire al sculei trebuie definit în coloana T ANGLE din tabelul de scule TOOL.T.  
**0** = Adâncime față de vârful sculei  
**1** = Adâncime față de partea cilindrică a sculei

**Exemplu: Blocuri NC**

|                                          |                                       |
|------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>11 CYCL DEF 205 UNIVERSAL PECKING</b> |                                       |
| <b>Q200=2</b>                            | <b>;SET-UP CLEARANCE</b>              |
| <b>Q201=-80</b>                          | <b>;DEPTH</b>                         |
| <b>Q206=150</b>                          | <b>;FEED RATE FOR PLNGNG</b>          |
| <b>Q202=15</b>                           | <b>;PLUNGING DEPTH</b>                |
| <b>Q203=+100</b>                         | <b>;SURFACE COORDINATE</b>            |
| <b>Q204=50</b>                           | <b>;2ND SET-UP CLEARANCE</b>          |
| <b>Q212=0.5</b>                          | <b>;DECREMENT</b>                     |
| <b>Q205=3</b>                            | <b>;MIN. VITEZĂ DE PĂTRUNDERE</b>     |
| <b>Q258=0.5</b>                          | <b>;UPPER ADV. DE OPRIRE ÎN AVANS</b> |
| <b>Q259=1</b>                            | <b>;LOWER ADV. DE OPRIRE ÎN AVANS</b> |
| <b>Q257=5</b>                            | <b>;DEPTH FOR CHIP BRKNG</b>          |
| <b>Q256=0.2</b>                          | <b>;DIST FOR CHIP BRKNG</b>           |
| <b>Q211=0.25</b>                         | <b>;DWELL TIME AT DEPTH</b>           |
| <b>Q379=7.5</b>                          | <b>;STARTING POINT</b>                |
| <b>Q253=750</b>                          | <b>;F PRE-POSITIONING</b>             |
| <b>Q208=99999</b>                        | <b>;RETRACTION FEED RATE</b>          |
| <b>Q395=0</b>                            | <b>;DEPTH REFERENCE</b>               |



## 3.9 FREZARE ORIFICII (Ciclul 208)

### Rularea ciclului

- 1 TNC poziționează scula pe axa broșei cu avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare programată deasupra suprafeței piesei de prelucrat, iar apoi deplasează scula la circumferința alezajului pe un arc de cerc (dacă spațiul este suficient).
- 2 Scula frezează în formă elicoidală, de la poziția 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 inițială.
- 4 TNC poziționează apoi din nou scula la centrul găurii.
- 5 TNC revine în final la prescrierea de degajare cu **FMAX**. Dacă este programată, scula se mută la a doua prescriere de degajare cu **FMAX**.



## De reținut în timpul programării:



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

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

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

O funcție de oglindire activă **nu** influențează tipul frezării definite în ciclu.

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

Pentru a împiedica alimentările prea mari, introduceți unghiul maxim de pătrundere a sculei în coloana **UNghi** din tabelul de scule. TNC va calcula automat avansul maxim permis și va modifica corespunzător valoarea introdusă.

**Pericol de coliziune!**

Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

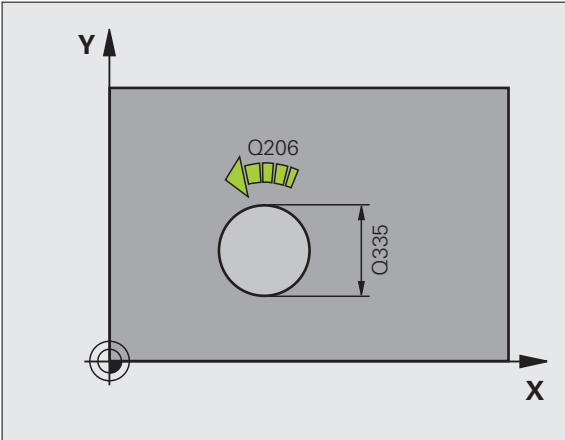
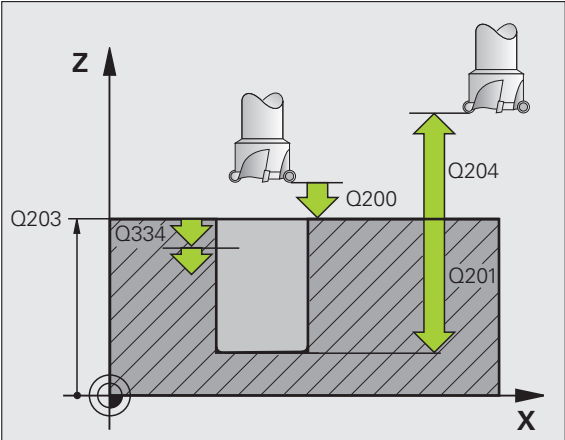
Rețineți că TNC inversează calculul de prepoziționare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **subsuprafața** piesei de prelucrat!

Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. Această funcție trebuie să fie adaptată, de asemenea, de către producătorul mașinii.

# Parametrii ciclului



- **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre muchia inferioară a sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- **Adâncime Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și 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 mm/min, în timpul găuririi elicoidale. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; în mod alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Alimentare per suprafață elicoidală Q334** (incremental): Adâncimea la care pătrunde scula cu fiecare suprafață elicoidală ( $\approx 360^\circ$ ). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Coord. supr. piesă de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A doua prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonată pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- **Diametru nominal Q335** (valoare absolută): Diametrul orificiului găurit. Dacă ați introdus diametrul nominal egal cu diametrul sculei, TNC va perfora direct la adâncimea introdusă fără interpolare elicoidală. Interval de introducere de la 0 până la 99999,9999
- **Diametru de degroșare Q342** (absolut): Imediat ce ați introdus o valoare mai mare decât 0 în Q342, TNC va sista verificarea raportului dintre diametrul nominal și diametrul sculei. Aceasta vă permite să degroșați găurile ale căror diametru este mai mult decât dublu față de diametrul sculei. Interval de introducere de la 0 până la 99999,9999
- **În sensul avansului sau în sens contrar avansului Q351**: Tipul operației de frezare cu M3  
**+1** = frezare în sensul avansului  
**-1** = frezare în sens contrar avansului  
**PREDEF** = utilizați valoarea implicită din **GLOBAL DEF**



## Exemplu: Blocuri NC

|                                       |
|---------------------------------------|
| <b>12 CYCL DEF 208 BORE MILLING</b>   |
| <b>Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE</b>       |
| <b>Q201=-80 ;DEPTH</b>                |
| <b>Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG</b> |
| <b>Q334=1,5 ;PLUNGING DEPTH</b>       |
| <b>Q203=+100;SURFACE COORDINATE</b>   |
| <b>Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE</b>  |
| <b>Q335=25 ;NOMINAL DIAMETER</b>      |
| <b>Q342=0 ;ROUGHING DIAMETER</b>      |
| <b>Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT</b>       |



### 3.10 GĂURIRE ADÂNCĂ CU O SINGURĂ MUCHIE (Ciclul 241, DIN/ISO: G241)

#### Rularea ciclului

- 1 TNC poziționează scula pe axa broșei cu parcurgere rapidă FMAX, la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeței piesei de prelucrat.
- 2 TNC deplasează apoi scula cu viteza de avans pentru poziționare definită, la prescrierea de degajare de deasupra punctului adâncit și pornește viteza de găurire (M3) și agentul de răcire. Operațiunea de apropiere este executată pe direcția de rotație definită în ciclu, cu broșa în sens orar, antiorar sau staționară.
- 3 Scula găurește la adâncimea de găurire introdusă sau, dacă este definit astfel, la adâncimea de temporizare introdusă, cu viteza de avans programată F.
- 4 Dacă este programată, scula rămâne în partea inferioară a găurii pe durata fărâmițării așchiilor. TNC oprește apoi agentul de răcire și resetează viteza de găurire la valoarea definită pentru retragere.
- 5 După temporizarea în partea inferioară a găurii, 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.

#### De reținut în timpul programării:



Programați un bloc de poziționare pentru punctul de pornire (centrul găurii) în planul de lucru cu compensare a razei R0.

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



#### Pericol de coliziune!

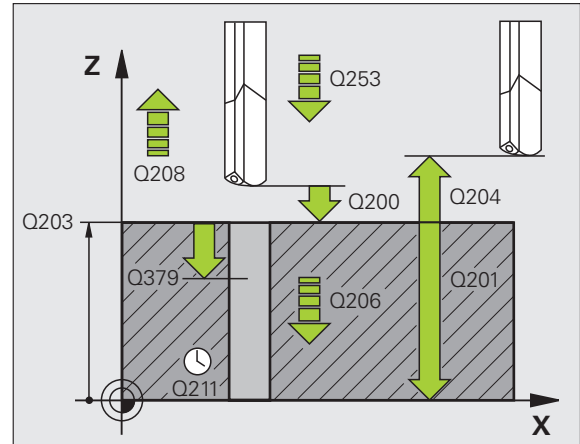
Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

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

## Parametrii ciclului



- **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- **Adâncime Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și 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 mm/min, în timpul găuririi. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; în mod alternativ **FAUTO, FU**
- **Temporizare la adâncime Q211**: Timpul în secunde cât scula rămâne la partea inferioară a găurii. Interval de introducere de la 0 la 3600,0000; în mod alternativ **PREDEF**
- **Coord. supr. piesă de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A doua prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonată pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- **Punct de pornire adâncit Q379** (incremental în raport cu suprafața piesei de prelucrat): Poziția de pornire pentru operația efectivă de găurire. TNC deplasează scula cu viteza de avans pentru prepoziționare de la prescrierea de degajare la punctul de pornire adâncit. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru pre-poziționare Q253**: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, în timpul poziționării de la prescrierea de degajare la punctul de pornire adâncit. Activă numai dacă valoarea introdusă pentru Q379 nu este egală cu 0. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- **Viteză de avans pentru retragere Q208**: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, când se retrage din gaură. Dacă introduceți Q208 = 0, TNC retrage scula la viteza de avans pentru găurire Q206. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**



- ▶ **Dir. rotire intr/ieșire(3/4/5)?** Q426: Direcția de rotire a broșei dorită la intrarea și la ieșirea sculei din gaură. Interval de introducere:  
**3:** Rotație broșă cu M3  
**4:** Rotație broșă cu M4  
**5:** Deplasare cu broșă staționară
- ▶ **Viteză broșă intrare/ieșire?** Q427: Turația dorită a broșei la intrarea și la ieșirea sculei din gaură. Interval de introducere de la 0 la 99999
- ▶ **Viteză de găurire** Q428: Turația dorită pentru găurire. Interval de introducere de la 0 la 99999
- ▶ **Coduri M: Agent de răcire PORNIT** Q429: Funcția M pentru activarea agentului de răcire. TNC pornește agentul de răcire dacă scula este în gaură la punctul de pornire adâncit. Interval de introducere de la 0 la 999
- ▶ **Coduri M: Agent de răcire OPRIT** Q430: Funcția M pentru dezactivarea agentului de răcire. TNC oprește agentul de răcire dacă scula este la adâncimea găurii. Interval de introducere de la 0 la 999
- ▶ **Adâncime temporizare** Q435 (incremental): Coordonata pe axa broșei la care scula va temporiza. Dacă se introduce 0, funcția nu este activă (setare standard) Aplicație: În timpul prelucrării prin găuri, unele scule necesită o temporizare scurtă înainte de a ieși din partea inferioară a găurii pentru a transporta așchiile la vârf. Definiți o valoare mai mică decât adâncimea găurii Q201; interval de introducere de la 0 la 99999,9999.

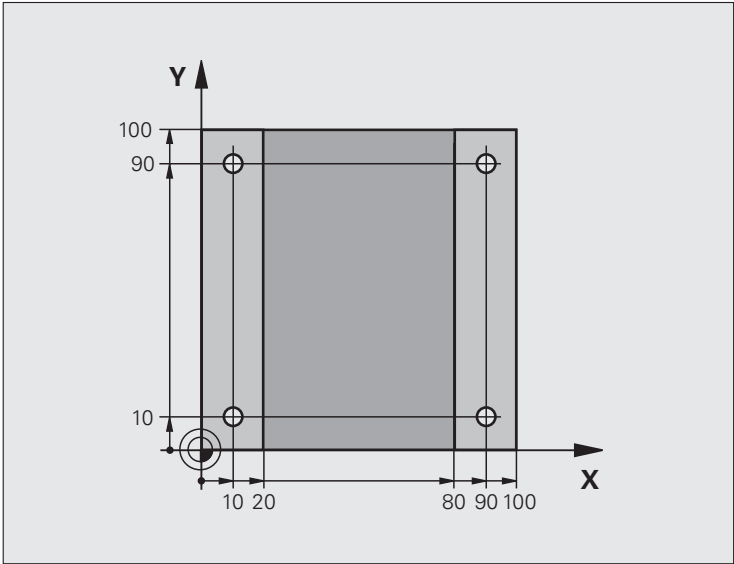
**Exemplu: Blocuri NC**

|                                             |                                |
|---------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>11 CYCL DEF 241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG</b> |                                |
| <b>Q200=2</b>                               | <b>;SET-UP CLEARANCE</b>       |
| <b>Q201=-80</b>                             | <b>;DEPTH</b>                  |
| <b>Q206=150</b>                             | <b>;FEED RATE FOR PLNGNG</b>   |
| <b>Q211=0.25</b>                            | <b>;DWELL TIME AT DEPTH</b>    |
| <b>Q203=+100</b>                            | <b>;SURFACE COORDINATE</b>     |
| <b>Q204=50</b>                              | <b>;2ND SET-UP CLEARANCE</b>   |
| <b>Q379=7.5</b>                             | <b>;STARTING POINT</b>         |
| <b>Q253=750</b>                             | <b>;F PRE-POSITIONING</b>      |
| <b>Q208=1000</b>                            | <b>;RETRACTION FEED RATE</b>   |
| <b>Q426=3</b>                               | <b>;DIR. OF SPINDLE ROT.</b>   |
| <b>Q427=25</b>                              | <b>;ROT. SPEED INFEEED/OUT</b> |
| <b>Q428=500</b>                             | <b>;DRILLING SPEED</b>         |
| <b>Q429=8</b>                               | <b>;COOLANT ON</b>             |
| <b>Q430=9</b>                               | <b>;COOLANT OFF</b>            |
| <b>Q435=0</b>                               | <b>;DWELL DEPTH</b>            |



### 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  | Definire piesă brută 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              | Retragere sculă                   |
| 5 CYCL DEF 200 DRILLING        | Definire ciclu                    |
| Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE       |                                   |
| Q201=-15 ;DEPTH                |                                   |
| Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG |                                   |
| Q202=5 ;PLUNGING DEPTH         |                                   |
| Q210=0 ;DWELL TIME AT TOP      |                                   |
| Q203=-10 ;SURFACE COORDINATE   |                                   |
| Q204=20 ;2ND SET-UP CLEARANCE  |                                   |
| Q211=0.2 ;DWELL TIME AT DEPTH  |                                   |
| Q395=0 ;DEPTH REFERENCE        |                                   |



### 3.11 Exemple de programare

|                          |                                    |
|--------------------------|------------------------------------|
| 6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3 | Apropiere gaura 1, broșă PORNITĂ   |
| 7 CYCL CALL              | Apelare ciclu                      |
| 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       |                                    |



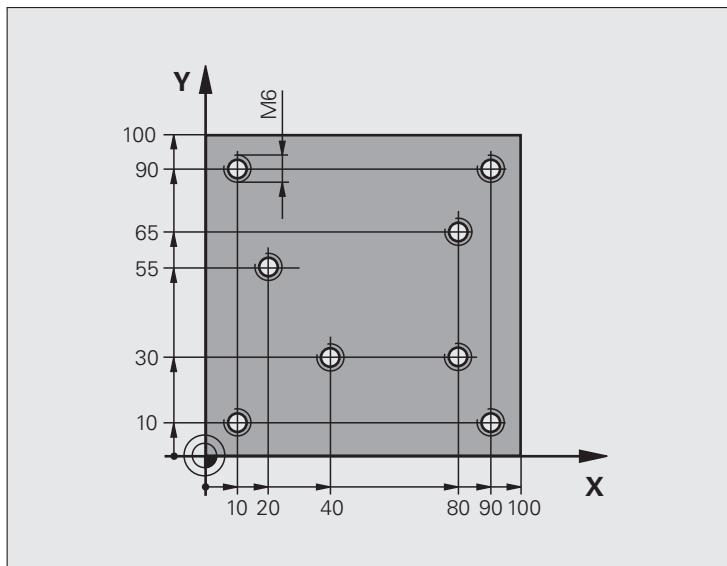
**Exemplu: Utilizarea ciclurilor de găurire în conexiune cu PATTERN DEF**

Coordonatele orificiului găurit sunt stocate în definirea modelului **PATTERN DEF POS** și sunt apelate de TNC cu **CYCL CALL PAT**:

Razele sculelor sunt selectate astfel încât toți pașii de lucru să poată fi văzuți în graficele test.

**Secvență 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 înălțimea de degajare (introduceți o valoare pentru F): pozițiile TNC la înălțimea de degajare după fiecare ciclu |
| 5 PATTERN DEF                  | Definiți toate pozițiile 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 )          |                                                                                                                                      |



|                                    |                                                                           |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>6 CYCL DEF 240 CENTERING</b>    | Definire ciclu: CENTRARE                                                  |
| Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE           |                                                                           |
| Q343=0 ;SELECT DEPTH/DIA.          |                                                                           |
| Q201=-2 ;DEPTH                     |                                                                           |
| Q344=-10 ;DIAMETER                 |                                                                           |
| Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG     |                                                                           |
| Q211=0 ;DWELL TIME AT DEPTH        |                                                                           |
| Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE        |                                                                           |
| Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE      |                                                                           |
| <b>7 CYCL CALL PAT F5000 M13</b>   | Apelare ciclu în conexiune cu modelul de puncte                           |
| <b>8 L Z+100 R0 FMAX</b>           | Retragere sculă, schimbare sculă                                          |
| <b>9 TOOL CALL 2 Z S5000</b>       | Apelare sculă de găurire (rază sculă 2.4)                                 |
| <b>10 L Z+10 R0 F5000</b>          | Deplasare sculă la înălțimea de degajare (introduceți o valoare pentru F) |
| <b>11 CYCL DEF 200 DRILLING</b>    | Definire ciclu: găurire                                                   |
| Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE           |                                                                           |
| Q201=-25 ;DEPTH                    |                                                                           |
| Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG     |                                                                           |
| Q202=5 ;PLUNGING DEPTH             |                                                                           |
| Q210=0 ;DWELL TIME AT TOP          |                                                                           |
| Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE        |                                                                           |
| Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE      |                                                                           |
| Q211=0.2 ;DWELL TIME AT DEPTH      |                                                                           |
| Q395=0 ;DEPTH REFERENCE            |                                                                           |
| <b>12 CYCL CALL PAT F5000 M13</b>  | Apelare ciclu în conexiune cu modelul de puncte                           |
| <b>13 L Z+100 R0 FMAX</b>          | Retragere sculă                                                           |
| <b>14 TOOL CALL 3 Z S200</b>       | Apelare sculă de filetare (rază sculă 3)                                  |
| <b>15 L Z+50 R0 FMAX</b>           | Deplasare sculă la înălțimea de degajare                                  |
| <b>16 CYCL DEF 206 TAPPING NEW</b> | Definiție ciclu pentru filetare                                           |
| Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE           |                                                                           |
| Q201=-25 ;DEPTH OF THREAD          |                                                                           |
| Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG     |                                                                           |
| Q211=0 ;DWELL TIME AT DEPTH        |                                                                           |
| Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE        |                                                                           |
| Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE      |                                                                           |
| <b>17 CYCL CALL PAT F5000 M13</b>  | Apelare ciclu în conexiune cu modelul de găuri                            |
| <b>18 L Z+100 R0 FMAX M2</b>       | Retragere sculă, terminare program                                        |
| <b>19 END PGM 1 MM</b>             |                                                                           |



# 4

**Cicluri fixe:**  
**Filetare/Frezare filet**



## 4.1 Noțiuni fundamentale

### Prezentare generală

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

| Ciclu                                                                                                                                       | Tastă soft                                                                          | Pagină     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 206 FILETARE NOUĂ<br>Cu un tarod flotant, cu prepoziționare automată, a 2-a prescriere de degajare setată                                   |    | Pagina 107 |
| 207 FILETARE RIGIDĂ NOUĂ<br>Fără tarod flotant, cu prepoziționare automată, a 2-a prescriere de degajare setată                             |    | Pagina 109 |
| 209 FILETARE CU FĂRÂMIȚARE AȘCHII<br>Fără tarod flotant, cu prepoziționare automată, a 2-a prescriere de degajare setată, fărâmițare așchii |    | Pagina 112 |
| 262 FREZARE FILET<br>Ciclu pentru frezarea unui filet într-un material pregăurit                                                            |    | Pagina 117 |
| 263 FREZARE FILET/ZENCUIRE<br>Ciclu pentru frezarea unui filet într-un material pregăurit și prelucrarea unui șanfren zencuit               |    | Pagina 121 |
| 264 GĂURIRE/FREZARE FILET<br>Ciclu pentru găurirea într-un material solid cu frezare ulterioară a filetului cu o sculă                      |   | Pagina 125 |
| 265 GĂURIRE/FREZARE FILET ELICOIDAL<br>Ciclu pentru frezarea filetului într-un material solid                                               |  | Pagina 129 |
| 267 FREZARE FILET EXTERIOR<br>Ciclu pentru frezarea unui filet exterior și prelucrarea unui șanfren zencuit                                 |  | Pagina 129 |

## 4.2 FILETARE NOUĂ cu tarod flotant (Ciclu 206, DIN/ISO: G206)

### Rulare ciclu

- 1 TNC poziționează scula pe axa broșei cu avansul transversal rapid **FMAX**, la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeței piesei de prelucrat.
- 2 Scula găurește până la adâncimea totală a găurii, dintr-o singură mișcare.
- 3 Odată ce scula a ajuns la adâncimea totală a găurii, direcția de rotație a broșei este inversată, iar scula este retrasă la prescrierea de degajare, la sfârșitul timpului de așteptare. Dacă este programată, scula se mută la a doua prescriere de degajare, cu **FMAX**.
- 4 La prescrierea de degajare, direcția de rotație a broșei este din nou inversată.

### Luați în considerare la programare:



Programați un bloc de poziționare pentru punctul de pornire (centrul găurii), în planul de lucru, cu compensarea razei **R0**.

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu **ADÂNCIME** determină direcția de lucru. Dacă programați **ADÂNCIME=0**, ciclul nu va fi executat.

La filetare este necesar un tarod flotant. Acesta trebuie să compenseze în timpul procesului de filetare toleranțele dintre viteza de avans și viteza broșei.

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

Pentru filetarea fileturilor spre dreapta, activați broșa **M3**, iar pentru fileturile spre stânga utilizați **M4**.

Dacă introduceți 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 afișează, de asemenea, un mesaj de eroare, dacă valorile nu se potrivesc. În Ciclu 206, TNC utilizează viteza de rotație programată și viteza de avans definită în ciclu pentru a calcula pasul filetului.





### Pericol de coliziune!

Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

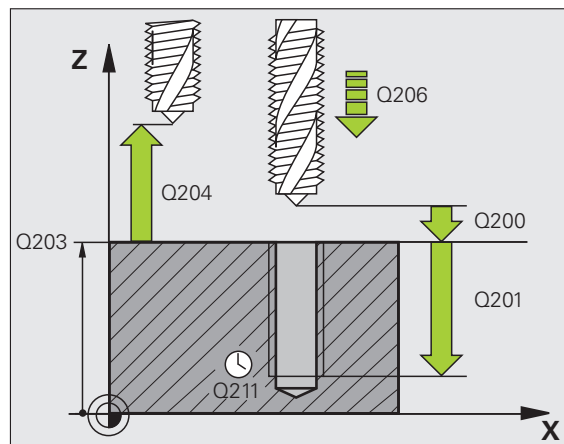
Rețineți că TNC inversează calculul prepoziționării, când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei, la prescrierea de degajare **sub** suprafața piesei de prelucrat!

Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei (în poziția de pornire) și suprafața piesei de prelucrat. Valoare standard: aproximativ de 4 ori pasul de filet. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Adâncime totală gaură Q201** (lungime filet, incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și capătul filetului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans F Q206**: Viteza de parcurgere a sculei în timpul filetării. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**
- ▶ **Temporizare la partea inferioară Q211**: Introduceți o valoare între 0 și 0.5 secunde pentru a evita blocarea sculei în timpul retragerii. Interval de introducere de la 0 la 3600,0000; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Coord. supr. piesă de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **A doua prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonată pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**



### Exemplu: Blocuri NC

25 CYCL DEF 206 TAPPING NEW

Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE

Q201=-20 ;DEPTH

Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG

Q211=0.25 ;DWELL TIME AT DEPTH

Q203=+25 ;SURFACE COORDINATE

Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE

**Viteza de avans este calculată în felul următor:  $F = S \times p$**

F: Viteza de avans (mm/min)

S: Viteza broșei (rpm)

p: Pas de filet (mm)

### Retragerea după o întrerupere de program

Dacă întrerupeți rularea programului în timpul filetării cu butonul de oprire al mașinii, TNC va afișa o tastă soft cu care puteți retrage scula.



## 4.3 FILETARE RIGIDĂ fără tarod flotant NOU (Ciclu 207, DIN/ISO: G207)

### Rulare ciclu

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

- 1 TNC poziționează scula pe axa broșei cu avansul transversal rapid **FMAX**, la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeței piesei de prelucrat.
- 2 Scula găurește până la adâncimea totală a găurii, dintr-o singură mișcare.
- 3 Odată ce scula a ajuns la adâncimea totală a găurii, direcția de rotație a broșei este inversată, iar scula este retrasă la prescrierea de degajare, la sfârșitul timpului de așteptare. Dacă este programată, scula se mută la a doua prescriere de degajare, cu **FMAX**.
- 4 TNC oprește rotația broșei la prescrierea de degajare.



## Luăți în considerare la programare:



Mașina și TNC trebuie să fie pregătite special de producătorul mașinii unelte pentru utilizarea acestui ciclu.

Acest ciclu este aplicat numai la mașinile cu broșă servocomandată.



Programați un bloc de poziționare pentru punctul de pornire (centrul găurii), în planul de lucru, cu compensarea razei **R0**.

Semnul algebric pentru parametrul de adâncime totală a găurii determină direcția de lucru.

TNC calculează viteza de avans din viteza broșei. Dacă este utilizată prioritatea pentru viteza broșei, viteza de avans este ajustată automat.

Mânerul de prioritate pentru viteza de avans este dezactivat.

La sfârșitul ciclului broșa se oprește. Înainte de operația următoare, reporniți broșa cu **M3** (sau cu **M4**).

Dacă introduceți 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 afișează, de asemenea, un mesaj de eroare, dacă valorile nu se potrivesc.



### Pericol de coliziune!

Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

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

Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.

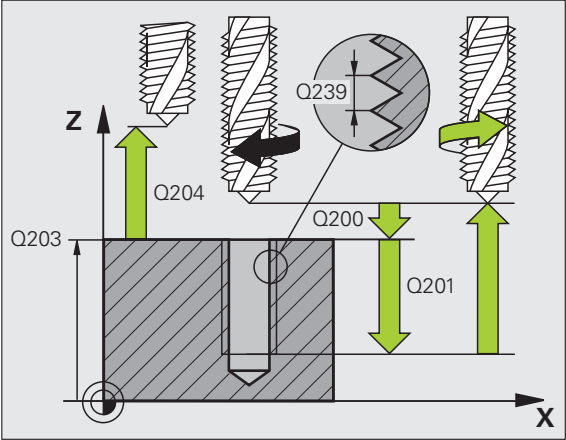
# Parametrii ciclului



- **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei (în poziția de pornire) și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- **Adâncime totală gaură Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și capătul filetului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Pas Q239**  
Pasul filetului. Semnul algebric face diferența între fileturile spre dreapta și cele spre stânga:  
+= filet spre dreapta  
-= filet spre stânga  
Interval de introducere de la -99,9999 la 99,9999
- **Coord. supr. piesă de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A doua prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonată pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**

## Retragerea după o întrerupere de program

Dacă întrerupeți rularea programului în timpul tăierii filetului, utilizând butonul de oprire a mașinii, TNC va afișa tasta soft OPERARE MANUALĂ. Dacă apăsați tasta OPERARE MANUALĂ, puteți retrage scula cu controlul programului. Apăsați butonul pentru direcția pozitivă a axei active a broșei.



## Exemplu: Blocuri NC

26 CYCL DEF 207 RIGID TAPPING NEW

Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE

Q201=-20 ;DEPTH

Q239=+1 ;PITCH

Q203=+25 ;SURFACE COORDINATE

Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE



## 4.4 FILETAREA CU FĂRĂMIȚARE AȘCHII (Ciclul 209, DIN/ISO: G209)

### Rulare ciclu

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

- 1 TNC poziționează scula pe axa sculei cu avans transversal rapid FMAX, la prescrierea de degajare programată, deasupra suprafeței piesei de prelucrat. Acolo efectuează o oprire orientată a broșei.
- 2 Scula se deplasează la adâncimea de alimentare programată, inversează direcția de rotație a broșei și se retrage cu o anumită distanță sau complet, pentru eliminarea așchiilor, în funcție de definire. Dacă ați definit un factor pentru creșterea vitezei broșei, TNC retrage scula din gaură la viteza respectivă.
- 3 Apoi inversează din nou direcția de rotație a broșei și avansează la următoarea adâncime de avans.
- 4 TNC repetă acest proces (2 - 3) până se atinge adâncimea programată a filetului.
- 5 Scula este retrasă apoi la prescrierea de degajare. Dacă este programată, scula se mută la a doua prescriere de degajare, cu FMAX.
- 6 TNC oprește rotația broșei, la prescrierea de degajare.

## Luați în considerare la programare:



Mașina și TNC trebuie să fie pregătite special de producătorul mașinii unelte pentru utilizarea acestui ciclu.

Acest ciclu este aplicat numai la mașinile cu broșă servocomandată.



Programați un bloc de poziționare pentru punctul de pornire (centrul găurii), în planul de lucru, cu compensarea razei **R0**.

Semnul algebric pentru parametrul adâncime filet determină direcția de lucru.

TNC calculează viteza de avans din viteza broșei. Dacă este utilizată prioritatea pentru viteza broșei, viteza de avans este ajustată automat.

Mânerul de prioritate pentru viteza de avans este dezactivat.

Dacă ați definit un factor rpm pentru retractarea rapidă în parametrul ciclului **Q403**, atunci TNC limitează viteza la valoarea maximă, corespunzătoare intervalului activ al angrenajului.

La sfârșitul ciclului broșa se oprește. Înainte de operația următoare, reporniți broșa cu **M3** (sau cu **M4**).

Dacă introduceți 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 afișează, de asemenea, un mesaj de eroare, dacă valorile nu se potrivesc.



### Pericol de coliziune!

Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

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

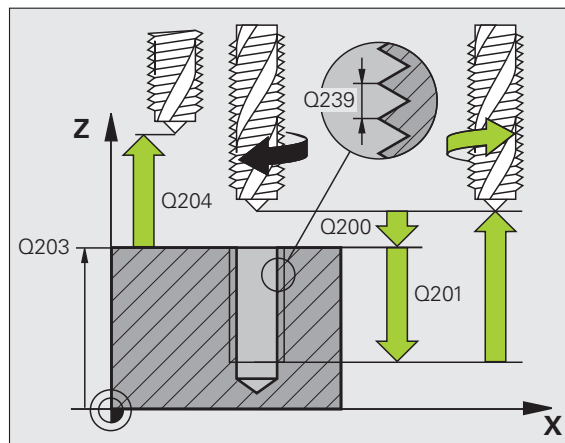
Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.



## Parametrii ciclului



- ▶ **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei (în poziția de pornire) și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Adâncime filet Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și capătul filetului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Pas Q239**  
Pasul filetului. Semnul algebric face diferența între fileturile spre dreapta și cele spre stânga:  
+= filet spre dreapta  
-= filet spre stânga  
Interval de introducere de la -99,9999 la 99,9999
- ▶ **Coord. supr. piesă de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **A doua prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonată pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Adâncimea de alimentare pentru fărâmițare așchii Q257** (valoare incrementală): Adâncimea la care TNC efectuează fărâmițarea așchiilor. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de retragere pentru fărâmițare așchii Q256**: TNC multiplică pasul Q239 cu valoarea programată și retrage scula cu valoarea calculată în timpul fărâmițării așchiilor. Dacă introduceți Q256 = 0, TNC retrage scula complet din gaură (la prescrierea de degajare), pentru fărâmițarea așchiilor. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Unghi de orientare broșă Q336** (valoare absolută): Unghiul la care TNC poziționează scula înainte de a prelucra filetul. Aceasta vă permite să retrasați șanțurile filetului, dacă este necesar. Interval de introducere de la -360,0000 la 360,0000
- ▶ **Factorul RPM pentru retragere Q403**: Factorul în funcție de care TNC crește viteza broșei – și astfel și viteza de avans pentru retragere – când se retrage din gaură. Interval de introducere de la 0,0001 la 10; turația este mărită cel mult la turația maximă a intervalului activ al angrenajului.



## Exemplu: Blocuri NC

**26 CYCL DEF 209 TAPPING W/ CHIP BRKG**

**Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE**

**Q201=-20 ;DEPTH**

**Q239=+1 ;PITCH**

**Q203=+25 ;SURFACE COORDINATE**

**Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE**

**Q257=5 ;DEPTH FOR CHIP BRKNG**

**Q256=+1 ;DIST FOR CHIP BRKNG**

**Q336=50 ;ANGLE OF SPINDLE**

**Q403=1.5 ;RPM FACTOR**

## Retragerea după o întrerupere de program

Dacă întrerupeți rularea programului în timpul tăierii filetului, utilizând butonul de oprire a mașinii, TNC va afișa tasta soft OPERARE MANUALĂ. Dacă apăsați tasta OPERARE MANUALĂ, puteți retrage scula cu controlul programului. Apăsați butonul pentru direcția pozitivă a axei active a broșei.

## 4.5 Principiile frezării de fileturi

### Cerințe

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

| Filet intern | Pas | În sensul avansului / în sens contrar avansului | Direcție 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 | Direcție 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 așchietoare a sculei. Deoarece TNC afișează întotdeauna viteza de avans raportată la traseul vârfului sculei, valoarea afișată nu va corespunde cu valoarea programată.

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



### Pericol de coliziune!

Programați întotdeauna același semn algebric pentru alimentări: Ciclurile compromit câteva secvențe de operații care sunt independente unele de altele. Ordinea de prioritate conform căreia este determinată direcția de lucru este descrisă cu ciclurile individuale. De exemplu, dacă doriți numai să repetați procesul de zencuire al unui ciclu, introduceți 0 pentru adâncimea filetului. Direcția de lucru va fi determinată din adâncimea de zencuire.

### Procedura în cazul ruperii sculei

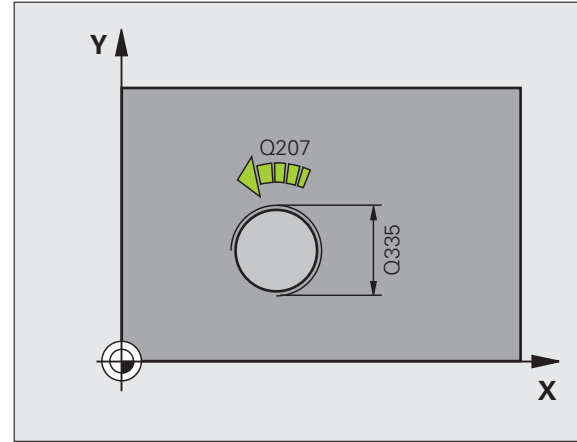
Dacă intervine o rupere a sculei în timpul tăierii filetului, opriți rularea programului, treceți în modul de operare Poziționare cu MDI și deplasați scula pe un traseu liniar la centrul găurii. Puteți apoi să retrageți scula pe axa de avans și să o înlocuiți.



## 4.6 FREZARE FILET (Ciclul 262, DIN/ISO: G262)

### Rulare ciclu

- 1 TNC poziționează scula pe axa broșei cu parcurgere rapidă **FMAX**, la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeței piesei de prelucrat.
- 2 Scula se deplasează cu viteza de avans programată pentru prepoziționare, 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) și numărul de fileturi per pas.
- 3 Scula se apropie apoi tangențial de diametrul filetului într-o mișcare elicoidală. Înainte de apropierea elicoidală, este efectuată o mișcare de compensare a axei sculei, pentru a începe cu planul de pornire programat pentru traseul filetului.
- 4 În funcție de setarea parametrului pentru numărul de fileturi, scula frezează filetul dintr-o singură mișcare elicoidală, din mai multe mișcări elicoidale decalate sau dintr-o singură mișcare elicoidală continuă.
- 5 După aceea, scula se îndepărtează tangențial de contur și revine la punctul de pornire din planul de lucru.
- 6 La sfârșitul ciclului, TNC retrage scula cu avans transversal rapid la prescrierea de degajare sau, dacă este programat, la a 2-a prescriere de degajare.



## Luați în considerare la programare:



Programați un bloc de poziționare pentru punctul de pornire (centrul găurii), în planul de lucru, cu compensarea razei **R0**.

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu „adâncime filet” determină direcția de lucru. Dacă programați filetul **ADÂNCIME = 0**, ciclul nu va fi executat.

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

Rețineți că TNC face o mișcare de compensație pe axa sculei înainte de mișcarea de apropiere. Lungimea mișcării de compensație este de cel mult jumătate din pasul filetului. Asigurați-vă că este destul spațiu în gaură!

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



### Pericol de coliziune!

Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

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

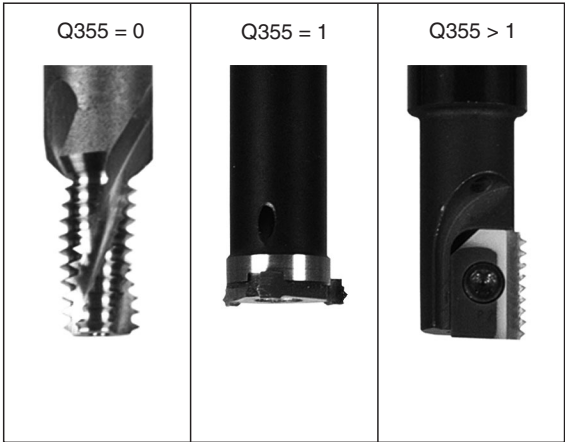
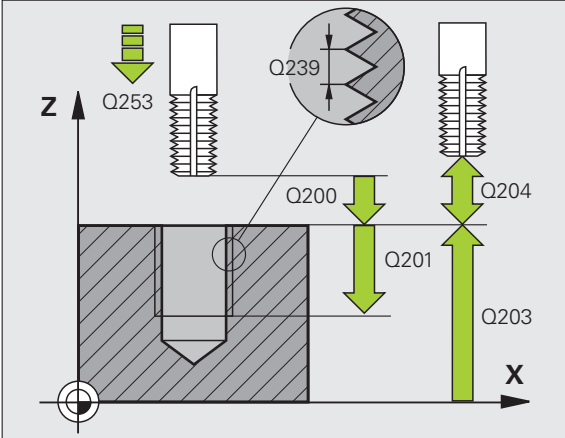
Rețineți că, dacă adâncimea este modificată, TNC reglează unghiul de pornire astfel încât scula să atingă adâncimea definită la poziția 0° a broșei. În astfel de cazuri, retăierea filetului poate avea ca rezultat un al doilea filet.

Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.

# Parametrii ciclului



- **Diametru nominal Q335:** Diametrul nominal al filetului. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Pas de filet Q239:** Pasul filetului. Semnul algebric face diferența între fileturile spre dreapta și cele spre stânga:
  - +** = filet spre dreapta
  - = filet spre stângaInterval de introducere de la -99,9999 la 99,9999
- **Adâncime filet Q201 (valoare incrementală):** Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și baza filetului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Fileturi per pas Q355:** Numărul de rotații ale filetului cu care este deplasată scula:
  - 0** = o linie elicoidală de 360° la adâncimea filetului
  - 1** = traseu elicoidal continuu, de-a lungul întregii lungimi a filetului
  - >1** = mai multe trasee elicoidale cu apropiere și îndepărtare; între ele, TNC decalează scula cu Q355, înmulțit cu pasul. Interval de introducere de la 0 la 99999
- **Viteză de avans pentru pre-poziționare 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 intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **În sensul avansului sau în sens contrar avansului Q351:** Tipul operației de frezare cu M3
  - +1** = frezare în sensul avansului
  - 1** = frezare în sens contrar avansuluiAlternativ **PREDEF**
- **Prescriere de degajare Q200 (valoare incrementală):** Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**



## Exemplu: Blocuri NC

|                                 |
|---------------------------------|
| 25 CYCL DEF 262 THREAD MILLING  |
| Q335=10 ;NOMINAL DIAMETER       |
| Q239=+1.5;PITCH                 |
| Q201=-20 ;DEPTH OF THREAD       |
| Q355=0 ;THREADS PER STEP        |
| Q253=750 ;F PRE-POSITIONING     |
| Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT        |
| Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE        |
| Q203=+30 ;SURFACE COORDINATE    |
| Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE   |
| Q207=500 ;FEED RATE FOR MILLING |
| Q512=50 ;FEED RATE FOR APPROACH |



- ▶ **Coord. supr. piesă de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **A doua prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonată pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Viteză de avans pentru frezare Q207**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**
- ▶ **Viteză de avans pentru pre-poziționare Q253**: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, la intrarea în filet. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**

## 4.7 FREZARE FILET / ZENCUIRE (Ciclul 263, DIN/ISO: G263)

### Rulare ciclu

- 1 TNC poziționează scula pe axa broșei cu parcurgere rapidă **FMAX**, la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeței piesei de prelucrat.

### Zencuire

- 2 Scula se deplasează cu viteza de avans pentru prepoziționare, 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 prescriere de degajare laterală, atunci TNC poziționează imediat scula la viteza de avans, pentru prepoziționare la adâncimea de zencuire.
- 4 Apoi, în funcție de spațiul disponibil, TNC efectuează o apropiere tangențială către diametrul primitiv, fie tangențial dinspre centru, fie cu o deplasare de prepoziționare în margine și urmează un traseu circular.

### Zencuirea frontală

- 5 Scula se deplasează cu viteza de avans pentru prepoziționare, la adâncimea de zencuire în față.
- 6 TNC poziționează scula fără compensare de la centru, pe un semicerc, până la decalajul din față, 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 mută scula la viteza de avans programată pentru prepoziționare la planul de pornire pentru filet. Planul de pornire este determinat din semnul algebric al pasului filetului și de tipul de frezare (în sensul avansului sau în sens contrar avansului).
- 9 Apoi scula se deplasează tangențial, pe un traseu elicoidal, către diametrul filetului și frezează filetul cu o mișcare elicoidală de 360°.
- 10 După aceea, scula se îndepărtează tangențial de contur și revine la punctul de pornire din planul de lucru.
- 11 La sfârșitul ciclului, TNC retrage scula cu avans transversal rapid la prescrierea de degajare sau, dacă este programat, la a 2-a prescriere de degajare.



## Luați în considerare la programare:



### Înainte de a programa, rețineți următoarele:

Programați un bloc de poziționare pentru punctul de pornire (centrul găurii), în planul de lucru, cu compensarea razei **R0**.

Semnul algebric al parametrilor ciclului pentru adâncimea filetului, adâncimea de zencuire sau adâncimea frontală determină direcția de lucru. Direcția de lucru este definită în următoarea secvență:

- 1 Adâncime filet
- 2 Adâncime zencuire
- 3 Adâncime frontală

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

Dacă doriți să zencuiți partea frontală, definiți adâncimea de zencuire ca fiind 0.

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



### Pericol de coliziune!

Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

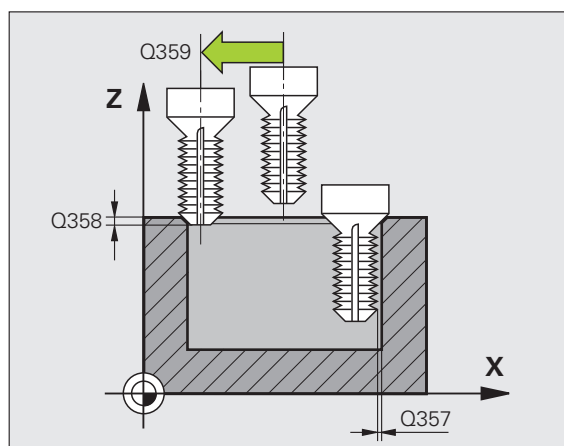
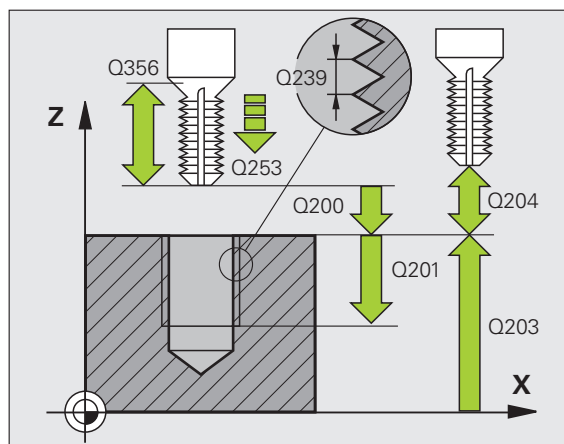
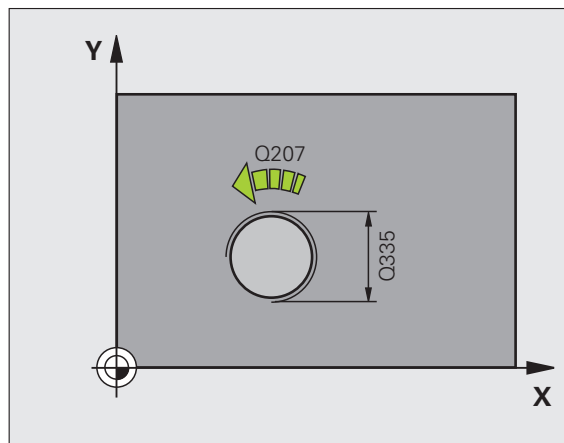
Rețineți că TNC inversează calculul prepoziționării, când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei, la prescrierea de degajare **sub** suprafața piesei de prelucrat!

Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Diametru nominal Q335:** Diametrul nominal al filetului. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Pas de filet Q239:** Pasul filetului. Semnul algebric face diferența între fileturile spre dreapta și cele spre stânga:
  - += filet spre dreapta
  - = filet spre stânga
 Interval de introducere de la -99,9999 la 99,9999
- ▶ **Adâncime filet Q201 (valoare incrementală):** Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și baza filetului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Adâncime zencuire Q356 (valoare incrementală):** Distanța dintre vârful sculei și suprafața superioară a piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Viteză de avans pentru pre-poziționare 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 intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **În sensul avansului sau în sens contrar avansului Q351:**
  - Tipul operației de frezare cu M3
  - +1 = frezare în sensul avansului
  - 1 = frezare în sens contrar avansului
 Alternativ **PREDEF**
- ▶ **Prescriere de degajare Q200 (valoare incrementală):** Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Prescriere de degajare în lateral Q357 (valoare incrementală):** Distanța dintre dintele sculei și peretele găurii. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Adâncime frontală Q358 (valoare incrementală):** Distanța dintre vârful sculei și suprafața superioară a piesei de prelucrat pentru zencuire la partea frontală. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Decalaj zencuire parte frontală Q359 (valoare incrementală):** Distanța cu care TNC deplasează centrul sculei de la centrul găurii. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999



- ▶ **Coord. supr. piesă de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **A doua prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonată pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Viteză de avans pentru zencuire Q254**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul zencuirii, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; în mod alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Viteză de avans pentru frezare Q207**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**
- ▶ **Viteză de avans pentru pre-poziționare Q253**: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, la intrarea în filet. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**

#### Exemplu: Blocuri NC

|                                               |
|-----------------------------------------------|
| <b>25 CYCL DEF 263 THREAD<br/>MLLG/CNTSNG</b> |
| <b>Q335=10 ;NOMINAL DIAMETER</b>              |
| <b>Q239=+1.5;PITCH</b>                        |
| <b>Q201=-16 ;DEPTH OF THREAD</b>              |
| <b>Q356=-20 ;COUNTERSINKING DEPTH</b>         |
| <b>Q253=750 ;F PRE-POSITIONING</b>            |
| <b>Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT</b>               |
| <b>Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE</b>               |
| <b>Q357=0.2 ;CLEARANCE TO SIDE</b>            |
| <b>Q358=+0 ;DEPTH AT FRONT</b>                |
| <b>Q359=+0 ;OFFSET AT FRONT</b>               |
| <b>Q203=+30 ;SURFACE COORDINATE</b>           |
| <b>Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE</b>          |
| <b>Q254=150 ;F COUNTERSINKING</b>             |
| <b>Q207=500 ;FEED RATE FOR MILLING</b>        |
| <b>Q512=50 ;FEED RATE FOR APPROACH</b>        |



## 4.8 GĂURIRE/FREZARE FILET (Ciclul 264, DIN/ISO: G264)

### Rulare ciclu

- 1 TNC poziționează scula pe axa broșei cu parcurgere rapidă **FMAX**, la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeței piesei de prelucrat.

### Găurire

- 2 Scula găurește până la prima adâncime de pătrundere, cu viteza de avans programată pentru pătrundere.
- 3 Dacă ați programat fărâmițarea așchiilor, atunci scula se retrage cu valoarea de retragere introdusă. Dacă operați fără fărâmițarea așchiilor, scula este deplasată cu avans transversal rapid la prescrierea de degajare, iar apoi cu **FMAX** la poziția de pornire introdusă, deasupra primei adâncimi de pătrundere.
- 4 Scula avansează apoi cu alt avans, la viteza de avans programată.
- 5 TNC repetă acest proces (de 2 până la 4 ori), până s-a atins adâncimea totală a găurii programată.

### Zencuirea frontală

- 6 Scula se deplasează cu viteza de avans pentru prepoziționare, la adâncimea de zencuire în față.
- 7 TNC poziționează scula fără compensare de la centru, pe un semicerc, până la decalajul din față, 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 mută scula la viteza de avans programată pentru prepoziționare la planul de pornire pentru filet. Planul de pornire este determinat din semnul algebric al pasului filetului și de tipul de frezare (în sensul avansului sau în sens contrar avansului).
- 10 Apoi scula se deplasează tangențial, pe un traseu elicoidal, către diametrul filetului și frezează filetul cu o mișcare elicoidală de 360°.
- 11 După aceea, scula se îndepărtează tangențial de contur și revine la punctul de pornire din planul de lucru.
- 12 La sfârșitul ciclului, TNC retrage scula cu avans transversal rapid la prescrierea de degajare sau, dacă este programat, la a 2-a prescriere de degajare.



**Luați în considerare la programare:**

Programați un bloc de poziționare pentru punctul de pornire (centrul găurii), în planul de lucru, cu compensarea razei **R0**.

Semnul algebric al parametrilor ciclului pentru adâncimea filetului, adâncimea de zencuire sau adâncimea frontală determină direcția de lucru. Direcția de lucru este definită în următoarea secvență:

- 1 Adâncime filet
- 2 Adâncime totală gaură
- 3 Adâncime frontală

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

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

**Pericol de coliziune!**

Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

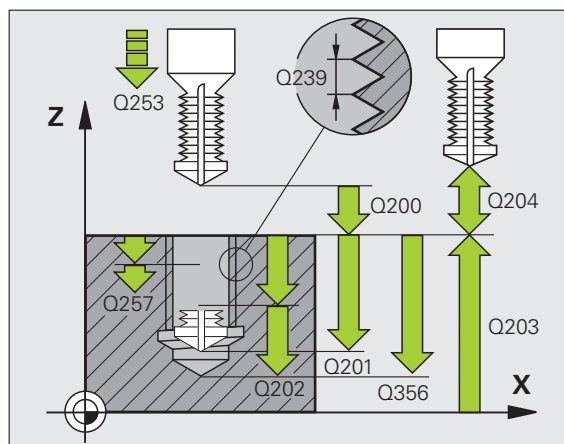
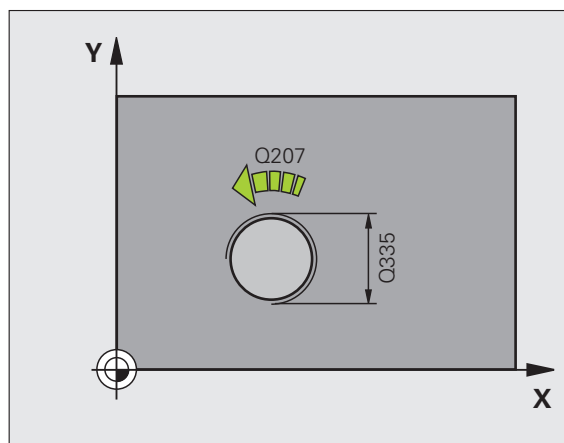
Rețineți că TNC inversează calculul prepoziționării, când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei, la prescrierea de degajare **sub** suprafața piesei de prelucrat!

Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. Această funcție trebuie să fie adaptată, de asemenea, de către producătorul mașinii.

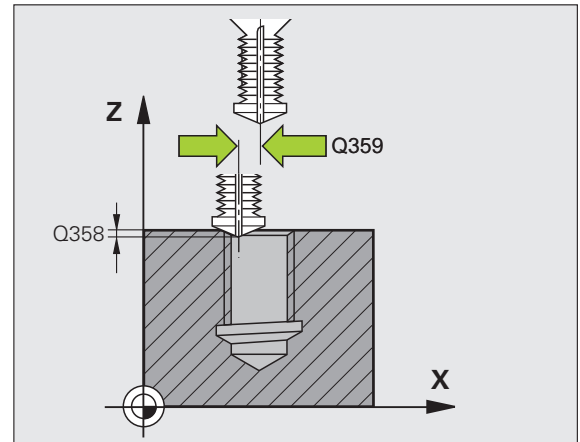
## Parametrii ciclului



- ▶ **Diametru nominal Q335:** Diametrul nominal al filetului. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Pas de filet Q239:** Pasul filetului. Semnul algebric face diferența între fileturile spre dreapta și cele spre stânga:
  - += filet spre dreapta
  - = filet spre stânga
 Interval de introducere de la -99,9999 la 99,9999
- ▶ **Adâncime filet Q201 (valoare incrementală):** Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și baza filetului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Adâncime totală gaură Q356 (valoare incrementală):** Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și partea inferioară a găurii. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Viteză de avans pentru pre-poziționare 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 intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **În sensul avansului sau în sens contrar avansului Q351:** Tipul operației de frezare cu M3
  - +1 = frezare în sensul avansului
  - 1 = frezare în sens contrar avansului
 Alternativ **PREDEF**
- ▶ **Adâncime de pătrundere Q202 (valoare incrementală):** Alimentare 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 mișcare dacă:
  - adâncimea de pătrundere este egală cu adâncimea
  - adâncimea de pătrundere este mai mare decât adâncimea
- ▶ **Distanță de oprire în avans superioară Q258 (incremental):** Saltul de degajare pentru poziționarea cu parcurgere rapidă, când TNC deplasează scula din nou la adâncimea de pătrundere curentă, după retragerea din gaură. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Adâncimea de alimentare pentru fărâmițare așchii Q257 (valoare incrementală):** Adâncimea la care TNC efectuează fărâmițarea așchiilor. Așchiile nu sunt fărâmițate dacă este introdusă valoarea 0. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**



- ▶ **Viteză de retragere pentru fărâmițare așchii Q256** (valoare incrementală): Valoarea cu care TNC retrage scula în timpul fărâmițării așchiilor. Interval de introducere de la 0,1000 la 99999,9999
- ▶ **Adâncime frontală Q358** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața superioară a piesei de prelucrat pentru zencuire la partea frontală. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Decalaj zencuire parte frontală Q359** (valoare incrementală): Distanța cu care TNC deplasează centrul sculei de la centrul găurii. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Coord. supr. piesă de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **A doua prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonată pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Viteza de avans pentru pătrundere Q206**: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, în timpul găuririi. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; în mod alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Viteză de avans pentru frezare Q207**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**
- ▶ **Viteză de avans pentru pre-poziționare Q253**: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, la intrarea în filet. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**



Exemplu: Blocuri NC

**25 CYCL DEF 264 THREAD DRILLNG/MLLNG**

Q335=10 ;NOMINAL DIAMETER

Q239=+1.5;PITCH

Q201=-16 ;DEPTH OF THREAD

Q356=-20 ;TOTAL HOLE DEPTH

Q253=750 ;F PRE-POSITIONING

Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT

Q202=5 ;PLUNGING DEPTH

Q258=0.2 ;ADVANCED STOP DISTANCE

Q257=5 ;DEPTH FOR CHIP BRKNG

Q256=0.2 ;DIST FOR CHIP BRKNG

Q358=+0 ;DEPTH AT FRONT

Q359=+0 ;OFFSET AT FRONT

Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE

Q203=+30 ;SURFACE COORDINATE

Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE

Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG

Q207=500 ;FEED RATE FOR MILLING

Q512=50 ;FEED RATE FOR APPROACH

## 4.9 GĂURIRE/FREZARE ELICOIDALĂ FILET (Ciclul 265, DIN/ISO: G265)

### Rularea ciclului

- 1 TNC poziționează scula pe axa broșei cu parcurgere rapidă **FMAX**, la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeței piesei de prelucrat.

### Zencuirea frontală

- 2 Dacă zencuirea se efectuează înainte de frezarea filetului, atunci 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 prepoziționare.
- 3 TNC poziționează scula fără compensare de la centru, pe un semicerc, până la decalajul din față, 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 prepoziționare, la planul de pornire pentru filet.
- 6 Scula se apropie apoi tangențial de diametrul filetului într-o mișcare elicoidală.
- 7 Scula se deplasează pe un traseu descendent elicoidal continuu, până când atinge adâncimea filetului.
- 8 După aceea, scula se îndepărtează tangențial de contur și revine la punctul de pornire din planul de lucru.
- 9 La sfârșitul ciclului, TNC retrage scula cu avans transversal rapid la prescrierea de degajare sau, dacă este programat, la a 2-a prescriere de degajare.



**De reținut în timpul programării:**

Programați un bloc de poziționare pentru punctul de pornire (centrul găurii), în planul de lucru, cu compensarea razei **R0**.

Semnul algebric al parametrilor ciclului pentru adâncimea filetului sau adâncimea frontală determină direcția de lucru. Direcția de lucru este definită în următoarea secvență:

- 1 Adâncime filet
- 2 Adâncime frontală

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

Dacă modificați 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) și de direcția de rotație a sculei, deoarece se poate lucra numai în direcția de lucru a sculei.

**Pericol de coliziune!**

Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

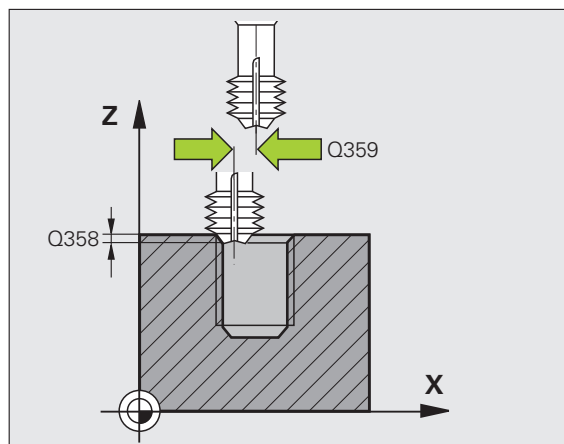
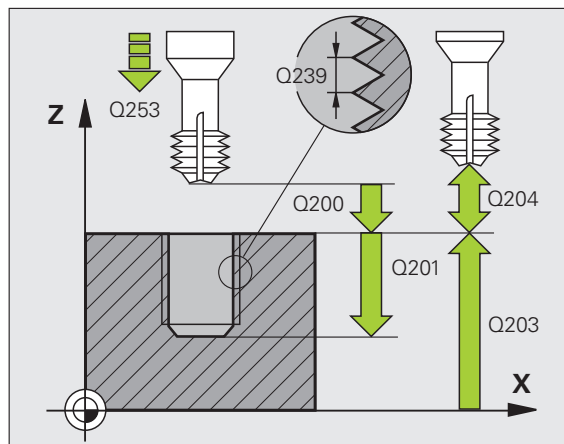
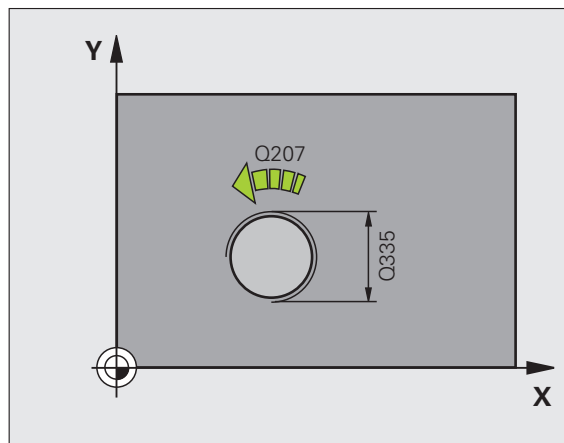
Rețineți că TNC inversează calculul prepoziționării, când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei, la prescrierea de degajare **sub** suprafața piesei de prelucrat!

Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. Această funcție trebuie să fie adaptată, de asemenea, de către producătorul mașinii.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Diametru nominal Q335:** Diametrul nominal al filetului. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Pas de filet Q239:** Pasul filetului. Semnul algebric face diferența între fileturile spre dreapta și cele spre stânga:
  - + = filet spre dreapta
  - = filet spre stânga
 Interval de introducere de la -99,9999 la 99,9999
- ▶ **Adâncime filet Q201 (valoare incrementală):** Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și baza filetului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Viteză de avans pentru pre-poziționare 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 intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Adâncime frontală Q358 (valoare incrementală):** Distanța dintre vârful sculei și suprafața superioară a piesei de prelucrat pentru zencuire la partea frontală. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Decalaj zencuire parte frontală Q359 (valoare incrementală):** Distanța cu care TNC deplasează centrul sculei de la centrul găurii. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Zencuire Q360:** Executarea șafrenului
  - 0 = înainte de prelucrarea filetului
  - 1 = după prelucrarea filetului
- ▶ **Prescriere de degajare Q200 (valoare incrementală):** Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**



- **Coord. supr. piesă de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A doua prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonată pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- **Viteză de avans pentru zencuire Q254**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul zencuirii, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; în mod alternativ **FAUTO, FU**
- **Viteză de avans pentru frezare Q207**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**

Exemplu: Blocuri NC

|                                      |
|--------------------------------------|
| 25 CYCL DEF 265 HEL. THREAD DRLG/MLG |
| Q335=10 ;NOMINAL DIAMETER            |
| Q239=+1.5;PITCH                      |
| Q201=-16 ;DEPTH OF THREAD            |
| Q253=750 ;F PRE-POSITIONING          |
| Q358=+0 ;DEPTH AT FRONT              |
| Q359=+0 ;OFFSET AT FRONT             |
| Q360=0 ;COUNTERSINK                  |
| Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE             |
| Q203=+30 ;SURFACE COORDINATE         |
| Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE        |
| Q254=150 ;F COUNTERSINKING           |
| Q207=500 ;FEED RATE FOR MILLING      |





## 4.10 FREZARE FILET EXTERIOR (Ciclul 267, DIN/ISO: G267)

### Rularea ciclului

- 1 TNC poziționează scula pe axa broșei cu parcurgere rapidă **FMAX**, la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeței piesei de prelucrat.

### Zencuirea frontală

- 2 TNC se deplasează pe axa de referință a planului de lucru, de la centrul știftului la punctul de pornire pentru zencuirea frontală. Poziția punctului de pornire este determinată de raza filetului, raza sculei și de pas.
- 3 Scula se deplasează cu viteza de avans pentru prepoziționare, la adâncimea de zencuire în față.
- 4 TNC poziționează scula fără compensare de la centru, pe un semicerc, până la decalajul din față, iar apoi urmează un traseu circular cu viteza de avans pentru zencuire.
- 5 Scula se deplasează apoi pe un semicerc, către punctul de pornire.

### Frezarea filetului

- 6 TNC poziționează scula în punctul de pornire, dacă nu a existat nicio zencuire anterioară în față. Punctul de pornire pentru frezarea filetului = punctul de pornire pentru zencuirea frontală.
- 7 Scula se deplasează cu viteza de avans programată pentru prepoziționare, 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) și numărul de fileturi per pas.
- 8 Scula se apropie apoi tangențial de diametrul filetului într-o mișcare elicoidală.
- 9 În funcție de setarea parametrului pentru numărul de fileturi, scula frezează filetul dintr-o singură mișcare elicoidală, din mai multe mișcări elicoidale decalate sau dintr-o singură mișcare elicoidală continuă.
- 10 După aceea, scula se îndepărtează tangențial de contur și revine la punctul de pornire din planul de lucru.
- 11 La sfârșitul ciclului, TNC retrace scula cu avans transversal rapid la prescrierea de degajare sau, dacă este programat, la a 2-a prescriere de degajare.



**De reținut în timpul programării:**

Programați un bloc de poziționare pentru punctul de pornire (centrul știftului) în planul de lucru, cu compensarea razei **R0**.

Decalajul necesar înainte de zencuirea în față trebuie să fie determinat anterior. Trebuie să introduceți valoarea de la centrul știftului la centrul sculei (valoare necorectată).

Semnul algebric al parametrilor de ciclu adâncime a filetului sau adâncime de scufundare frontală determină direcția de lucru. Direcția de lucru este definită în următoarea secvență:

1 Adâncime filet

A 2-a adâncime frontală

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

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu adâncime filet determină direcția de lucru.

**Pericol de coliziune!**

Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

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

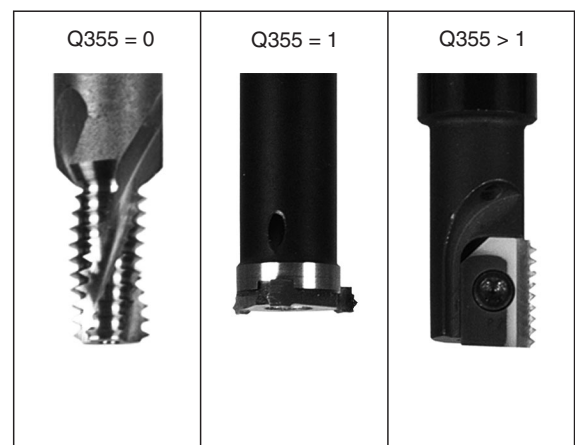
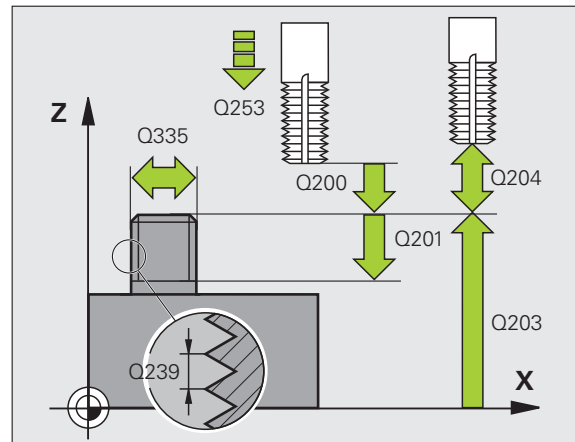
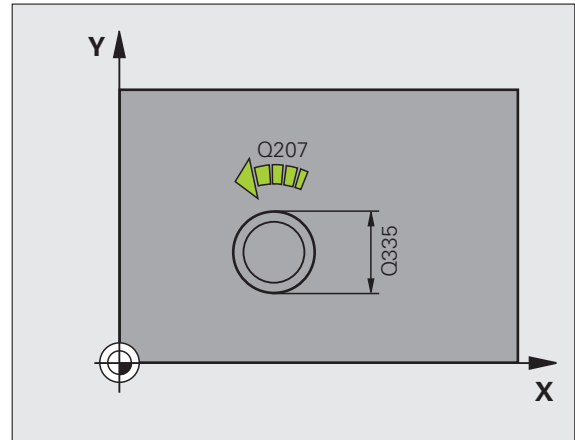
Rețineți că, dacă adâncimea este modificată, TNC reglează unghiul de pornire astfel încât scula să atingă adâncimea definită la poziția 0° a broșei. În astfel de cazuri, retăierea filetului poate avea ca rezultat un al doilea filet.

Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. Această funcție trebuie să fie adaptată, de asemenea, de către producătorul mașinii.

## Parametrii ciclului

267

- ▶ **Diametru nominal Q335:** Diametrul nominal al filetului. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Pas de filet Q239:** Pasul filetului. Semnul algebric face diferența între fileturile spre dreapta și cele spre stânga:
  - + = filet spre dreapta
  - = filet spre stânga
 Interval de introducere de la -99,9999 la 99,9999
- ▶ **Adâncime filet Q201 (valoare incrementală):** Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și baza filetului
- ▶ **Fileturi per pas Q355:** Numărul de rotații ale filetului cu care este deplasată scula:
  - 0 = o linie elicoidală la adâncimea filetului
  - 1 = traseu elicoidal continuu, de-a lungul întregii lungimi a filetului
  - >1 = mai multe trasee elicoidale cu apropiere și îndepărtare; între ele, TNC decalează scula cu Q355, înmulțit cu pasul. Interval de introducere de la 0 la 99999
- ▶ **Viteză de avans pentru pre-poziționare 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 intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **În sensul avansului sau în sens contrar avansului Q351:** Tipul operației de frezare cu M3
  - +1 = frezare în sensul avansului
  - 1 = frezare în sens contrar avansului
 Alternativ **PREDEF**



- ▶ **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Adâncime frontală Q358** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața superioară a piesei de prelucrat pentru zencuire la partea frontală. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Decalaj zencuire parte frontală Q359** (valoare incrementală): Distanța cu care TNC deplasează centrul sculei de la centrul știftului. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Coord. supr. piesă de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **A doua prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonată pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Viteză de avans pentru zencuire Q254**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul zencuirii, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; în mod alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Viteză de avans pentru frezare Q207**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**
- ▶ **Viteză de avans pentru pre-poziționare Q253**: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, la intrarea în filet. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**

**Exemplu: Blocuri NC**

|                                             |
|---------------------------------------------|
| <b>25 CYCL DEF 267 OUTSIDE THREAD MLLNG</b> |
| <b>Q335=10 ;NOMINAL DIAMETER</b>            |
| <b>Q239=+1.5;PITCH</b>                      |
| <b>Q201=-20 ;DEPTH OF THREAD</b>            |
| <b>Q355=0 ;THREADS PER STEP</b>             |
| <b>Q253=750 ;F PRE-POSITIONING</b>          |
| <b>Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT</b>             |
| <b>Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE</b>             |
| <b>Q358=+0 ;DEPTH AT FRONT</b>              |
| <b>Q359=+0 ;OFFSET AT FRONT</b>             |
| <b>Q203=+30 ;SURFACE COORDINATE</b>         |
| <b>Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE</b>        |
| <b>Q254=150 ;F COUNTERSINKING</b>           |
| <b>Q207=500 ;FEED RATE FOR MILLING</b>      |
| <b>Q512=50 ;FEED RATE FOR APPROACH</b>      |

## 4.11 Exemple de programare

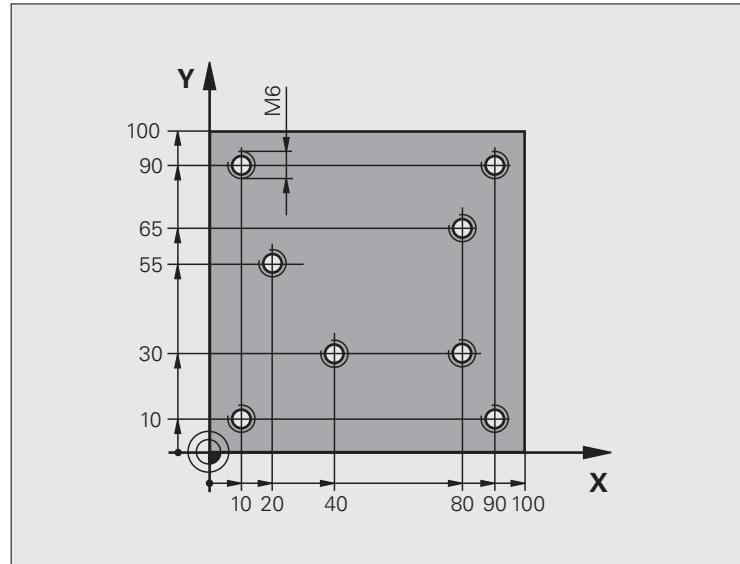
### Exemplu: Filetare

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

Razele sculelor sunt selectate astfel încât toți pașii de lucru să poată fi văzuți în graficele test.

#### Secvență de program

- Centrare
- Găurire
- Filetare



|                                       |                                                                                                                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM 1 MM</b>               |                                                                                                                                      |
| <b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20</b>  | Definire piesă brută de prelucrat                                                                                                    |
| <b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0</b> |                                                                                                                                      |
| <b>3 TOOL DEF 1 L+0 R+4</b>           | Definirea sculei de centrare                                                                                                         |
| <b>4 TOOL DEF 2 L+0 2.4</b>           | Definirea sculei pentru burghiu                                                                                                      |
| <b>5 TOOL DEF 3 L+0 R+3</b>           | Definire sculă tarod                                                                                                                 |
| <b>6 TOOL CALL 1 Z S5000</b>          | Apelare sculă: burghiu centrare                                                                                                      |
| <b>7 L Z+10 R0 F5000</b>              | Deplasare sculă la înălțimea de degajare (introduceți o valoare pentru F): pozițiile TNC la înălțimea de degajare după fiecare ciclu |
| <b>8 SEL PATTERN "TAB1"</b>           | Definirea tabelului de puncte                                                                                                        |
| <b>9 CYCL DEF 200 DRILLING</b>        | Definire ciclu: CENTRARE                                                                                                             |
| <b>Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE</b>       |                                                                                                                                      |
| <b>Q201=-2 ;DEPTH</b>                 |                                                                                                                                      |
| <b>Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG</b> |                                                                                                                                      |
| <b>Q202=2 ;PLUNGING DEPTH</b>         |                                                                                                                                      |
| <b>Q210=0 ;DWELL TIME AT TOP</b>      |                                                                                                                                      |
| <b>Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE</b>    | Aici trebuie introdus 0, aplicat după cum este definit în tabelul de puncte                                                          |

|                                |                                                                                                      |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q204=0 ;2ND SET-UP CLEARANCE   | Aici trebuie introdus 0, aplicat după cum este definit în tabelul de puncte                          |
| Q211=0.2 ;DWELL TIME AT DEPTH  |                                                                                                      |
| Q395=0 ;DEPTH REFERENCE        |                                                                                                      |
| 10 CYCL CALL PAT F5000 M3      | Apelare ciclu 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         | Apelarea sculei: găurire                                                                             |
| 13 L Z+10 R0 F5000             | Deplasare sculă la înălțimea de degajare (introduceți o valoare pentru F)                            |
| 14 CYCL DEF 200 DRILLING       | Definire ciclu: găurire                                                                              |
| Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE       |                                                                                                      |
| Q201=-25 ;DEPTH                |                                                                                                      |
| Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG |                                                                                                      |
| Q202=5 ;PLUNGING DEPTH         |                                                                                                      |
| Q210=0 ;DWELL TIME AT TOP      |                                                                                                      |
| Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE    | Aici trebuie introdus 0, aplicat după cum este definit în tabelul de puncte                          |
| Q204=0 ;2ND SET-UP CLEARANCE   | Aici trebuie introdus 0, aplicat după cum este definit în tabelul de puncte                          |
| Q211=0.2 ;DWELL TIME AT DEPTH  |                                                                                                      |
| Q395=0 ;DEPTH REFERENCE        |                                                                                                      |
| 15 CYCL CALL PAT F5000 M3      | Cycle call in connection with point table 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 înălțimea de degajare                                                             |
| 19 CYCL DEF 206 TAPPING NEW    | Definiție ciclu pentru filetare                                                                      |
| Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE       |                                                                                                      |
| Q201=-25 ;DEPTH OF THREAD      |                                                                                                      |
| Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG |                                                                                                      |
| Q211=0 ;DWELL TIME AT DEPTH    |                                                                                                      |
| Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE    | Aici trebuie introdus 0, aplicat după cum este definit în tabelul de puncte                          |
| Q204=0 ;2ND SET-UP CLEARANCE   | 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                |                                                                                                      |

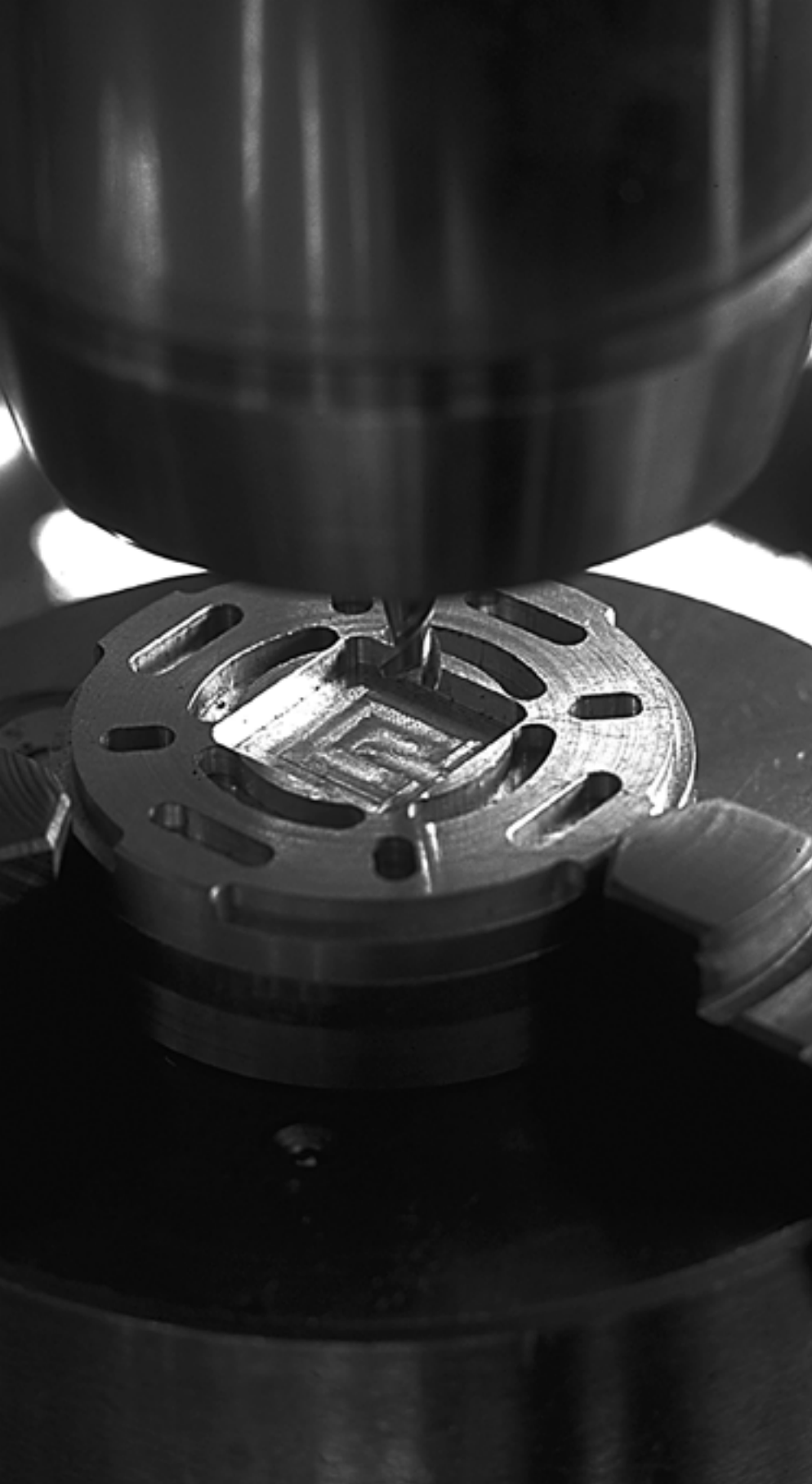
Tabel de puncte TAB1.PNT

|            |
|------------|
| TAB1.PNTMM |
| NRXYZ      |
| 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  
știfturilor / frezarea  
fantelor**



## 5.1 Noțiuni fundamentale

### Prezentare generală

TNC oferă 6 cicluri pentru prelucrarea buzunarelor, știfturilor și a canalelor:

| Ciclu                                                                                                                           | Tastă soft                                                                         | Pagină     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 251 BUZUNAR RECTANGULAR<br>Ciclu de degroșare/finisare cu selectarea operației de prelucrare și cu pătrundere elicoidală        |   | Pagina 143 |
| 252 BUZUNAR CIRCULAR<br>Ciclu de degroșare/finisare cu selectarea operației de prelucrare și cu pătrundere elicoidală           |   | Pagina 148 |
| 253 FREZARE CANAL<br>Ciclu de degroșare/finisare cu selectarea operației de prelucrare și cu pătrundere rectilinie alternativă  |   | Pagina 152 |
| 254 CANAL CIRCULAR<br>Ciclu de degroșare/finisare cu selectarea operației de prelucrare și cu pătrundere rectilinie alternativă |   | Pagina 158 |
| 256 ȘTIFT RECTANGULAR<br>Ciclu de degroșare/finisare cu pas, dacă sunt necesare mai multe treceri                               |   | Pagina 164 |
| 257 ȘTIFT CIRCULAR<br>Ciclu de degroșare/finisare cu pas, dacă sunt necesare mai multe treceri                                  |  | Pagina 168 |

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

### Rulare ciclu

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

- Prelucrare completă: Degroșare, finisare în profunzime, finisare laterală
- Numai degroșare
- Numai finisare în profunzime și finisare laterală
- Numai finisare în profunzime
- Numai finisare laterală

### Degroșare

- 1 Scula pătrunde în piesa de prelucrat în centrul buzunarului și avansează la prima adâncime de pătrundere. Specificați strategia de pătrundere cu parametrul Q366.
- 2 TNC degroșează buzunarul dinspre interior înspre exterior, luând în calcul factorul de suprapunere (parametrul Q370) și toleranțele de finisare (parametrii Q368 și Q369).
- 3 La finalul operației de degroșare, TNC îndepărtează scula tangențial de peretele buzunarului, apoi se deplasează cu prescrierea de degajare peste adâncimea de avans curentă și revine de acolo în avans transversal rapid, la centrul buzunarului.
- 4 Acest proces este repetat până s-a atins adâncimea programată a buzunarului.

### Finisarea

- 5 Conform definițiilor toleranțelor de finisare, TNC finisează apoi pereții buzunarului, cu mai multe avansări, dacă așa este specificat. Peretele buzunarului este abordat tangențial.
- 6 Apoi TNC finisează baza buzunarului din interior spre exterior. Baza buzunarului este abordată tangențial.



## Luați în considerare la programare:



Cu o masă de sculă inactivă, trebuie să pătrundeți întotdeauna vertical (Q366=0) pentru că nu puteți defini un unghi de pătrundere.

Prepoziționați scula în planul de prelucrare în poziția de pornire, cu compensarea razei **R0**. Rețineți parametrul Q367 (poziție buzunar).

TNC rulează ciclul pe axele (plan de prelucrare) cu care v-ați apropiat de poziția de pornire. De exemplu, pe X și pe Y, dacă ați programat **CYCL CALL POS X... Y...** sau pe U și V, dacă ați programat **CYCL CALL POS U... V...**

TNC prepoziționează automat scula pe axa sculei. Rețineți parametrul Q204 (a doua prescriere de degajare).

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu **ADÂNCIME** determină direcția de lucru. Dacă programați **ADÂNCIME=0**, ciclul nu va fi executat.

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

La finalul operației de degroșare, TNC poziționează scula înapoi la centrul buzunarului, cu avans transversal rapid. Scula se află deasupra adâncimii curente de ciocănire cu prescrierea de degajare. Introduceți prescrierea de degajare astfel încât scula să nu se poată bloca din cauza așchiilor.

Dacă oglindiți Ciclul 251 într-o singură axă, TNC inversează direcția de prelucrare definită în ciclu.



### Pericol de coliziune!

Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

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

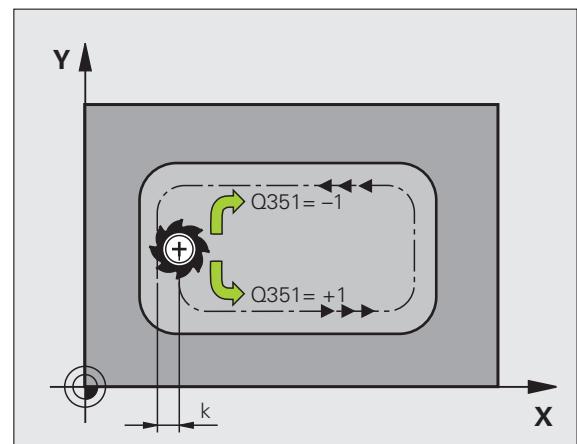
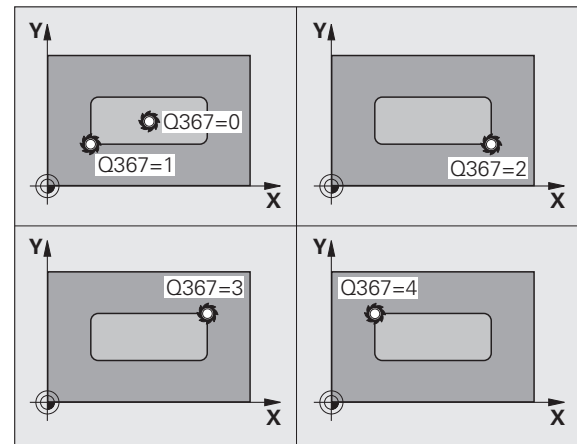
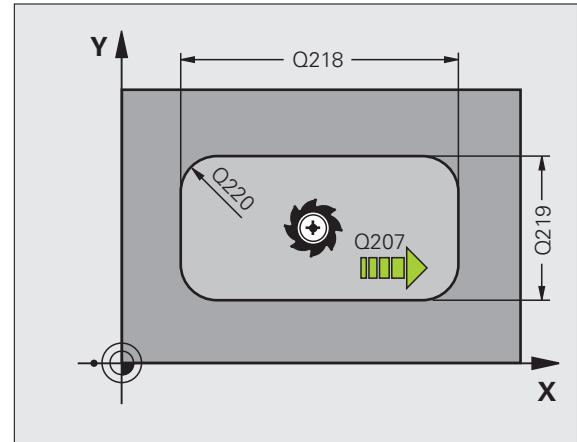
Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.

Dacă apelați ciclul cu operația de prelucrare 2 (numai finisare), TNC poziționează scula în centrul buzunarului cu avans transversal rapid, la prima adâncime de pătrundere.

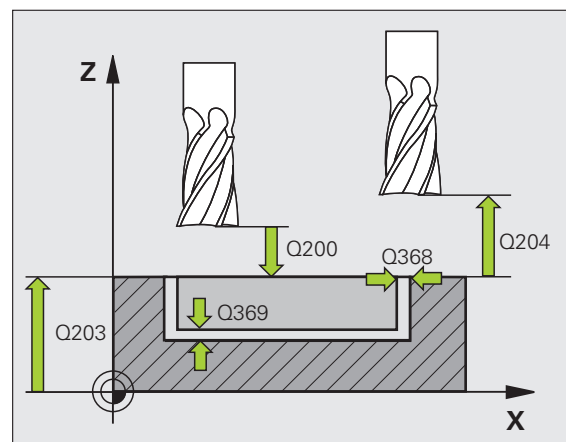
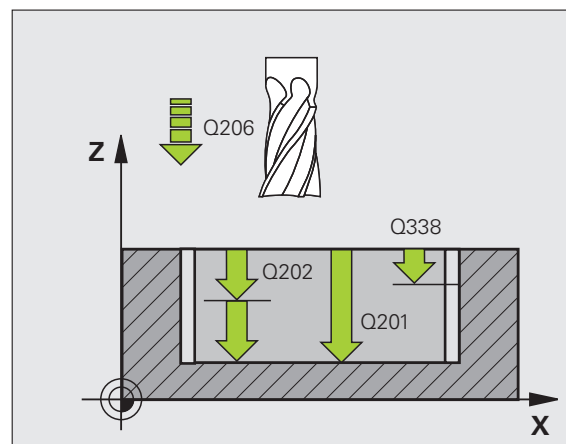
## Parametrii ciclului



- ▶ **Operație de prelucrare (0/1/2) Q215:** Definiți operația de prelucrare:
  - 0:** Degroșare și finisare
  - 1:** Numai degroșare
  - 2:** Numai finisare
 Finisarea laterală și finisarea bazei sunt executate numai dacă toleranțele de finisare respective (Q368, Q369) au fost definite
- ▶ **Lungime prima latură Q218** (valoare incrementală): Lungimea buzunarului, paralelă cu axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Lungime a doua latură Q219** (valoare incrementală): Lungimea buzunarului, paralelă cu axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Rază de colț Q220:** Raza colțului buzunarului. Dacă ați introdus valoarea 0 sau o valoare mai mică decât raza sculei, TNC definește raza colțului la o valoare egală cu raza sculei. În acest caz, TNC nu va genera un mesaj de eroare. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Toleranță de finisare laterală Q368** (valoare incrementală): Toleranța de finisare în planul de lucru. Interval de introducere de la 0 până la 99999,9999
- ▶ **Unghi de rotație Q224** (valoare absolută): Unghiul după care este rotit întregul buzunar. Centrul de rotație este poziția la care se află scula când se apelează ciclul. Interval de introducere de la -360,0000 la 360,0000
- ▶ **Poziție buzunar Q367:** Poziția buzunarului în raport cu poziția sculei când este apelat ciclul:
  - 0:** Poziție sculă = Centrul buzunarului
  - 1:** Poziție sculă = Colț stânga jos
  - 2:** Poziție sculă = Colț dreapta jos
  - 3:** Poziție sculă = Colț dreapta sus
  - 4:** Poziție sculă = Colț stânga sus
- ▶ **Viteză 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 operației de frezare cu M3:
  - +1** = frezare în sensul avansului
  - 1** = frezare în sens contrar avansului
  - +0** = frezare în sensul avansului; dacă oglindirea este activă, atunci TNC rămâne la frezarea în sensul avansului
 Alternativ PREDEF



- ▶ **Adâncime Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și fundul buzunarului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Adâncime de pătrundere Q202** (valoare incrementală): Alimentare per tăiere. Introduceți o valoare mai mare decât 0. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Toleranța de finisare pentru nivel Q369** (valoare incrementală): Toleranța de finisare pentru axa sculei. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru pătrundere Q206**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul deplasării la adâncime, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Alimentare per finisare Q338** (valoare incrementală): Alimentare per tăiere. Q338=0: Finisare cu o alimentare. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonată absolută a suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **A doua prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonată pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod 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; alternativ **PREDEF**
- **Strategie de pătrundere Q366:** Tipul strategiei de pătrundere:
  - 0 = Pătrundere verticală. TNC pătrunde perpendicular, indiferent de unghiul de pătrundere **UNGHI**, definit în tabelul sculelor.
  - 1 = Pătrundere elicoidală. În tabelul de scule, unghiul de pătrundere **UNGHI** pentru scula activă trebuie definit ca fiind diferit de 0. În caz contrar, TNC va afișa un mesaj de eroare.
  - 2 = Pătrundere rectilinie alternativă. În tabelul de scule, unghiul de pătrundere **UNGHI** pentru scula activă trebuie definit ca fiind diferit de 0. Altfel, TNC va genera un mesaj de eroare. Lungimea rectilinie alternativă depinde de unghiul de pătrundere. Ca valoare minimă, TNC utilizează dublul diametrului sculei.
  - Alternativ **PREDEF**
- **Viteză de avans pentru finisare Q385:** Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, în timpul finisării laterale și a bazei. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**

**Exemplu: Blocuri NC**

|                                       |
|---------------------------------------|
| 8 CYCL DEF 251 RECTANGULAR POCKET     |
| Q215=0 ;MACHINING OPERATION           |
| Q218=80 ;1ST SIDE LENGTH              |
| Q219=60 ;2ND SIDE LENGTH              |
| Q220=5 ;CORNER RADIUS                 |
| Q368=0.2 ;ALLOWANCE FOR SIDE          |
| Q224=+0 ;ANGLE OF ROTATION            |
| Q367=0 ;POCKET POSITION               |
| Q207=500 ;FEED RATE FOR MILLING       |
| Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT              |
| Q201=-20 ;DEPTH                       |
| Q202=5 ;PLUNGING DEPTH                |
| Q369=0.1 ;ALLOWANCE FOR FLOOR         |
| Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG        |
| Q338=5 ;INFEEED FOR FINISHING         |
| Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE              |
| Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE           |
| Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE         |
| Q370=1 ;TOOL PATH OVERLAP             |
| Q366=1 ;PLUNGE                        |
| Q385=500 ;FEED RATE FOR FINISHING     |
| 9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3 |



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

### Rulare ciclu

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

- Prelucrare completă: Degroșare, finisare în profunzime, finisare laterală
- Numai degroșare
- Numai finisare în profunzime și finisare laterală
- Numai finisare în profunzime
- Numai finisare laterală

### Degroșare

- 1 Scula pătrunde în piesa de prelucrat în centrul buzunarului și avansează la prima adâncime de pătrundere. Specificați strategia de pătrundere cu parametrul Q366.
- 2 TNC degroșează buzunarul dinspre interior înspre exterior, luând în calcul factorul de suprapunere (parametrul Q370) și toleranțele de finisare (parametrii Q368 și Q369).
- 3 La finalul operației de degroșare, TNC îndepărtează scula tangențial de peretele buzunarului, apoi se deplasează cu prescrierea de degajare peste adâncimea de avans curentă și revine de acolo în avans transversal rapid, la centrul buzunarului.
- 4 Acest proces este repetat până s-a atins adâncimea programată a buzunarului.

### Finisarea

- 5 Conform definițiilor toleranțelor de finisare, TNC finisează apoi pereții buzunarului, cu mai multe avansări, dacă așa este specificat. Peretele buzunarului este abordat tangențial.
- 6 Apoi TNC finisează baza buzunarului din interior spre exterior. Baza buzunarului este abordată tangențial.



## Luați în considerare la programare:



Cu o masă de sculă inactivă, trebuie să pătrundeți întotdeauna vertical ( $Q366=0$ ) pentru că nu puteți defini un unghi de pătrundere.

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

TNC rulează ciclul pe axele (plan de prelucrare) cu care v-ați apropiat de poziția de pornire. De exemplu, pe X și pe Y, dacă ați programat **CYCL CALL POS X... Y...** sau pe U și V, dacă ați programat **CYCL CALL POS U... V...**

TNC prepoziționează automat scula pe axa sculei. Rețineți parametrul Q204 (a doua prescriere de degajare).

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu **ADÂNCIME** determină direcția de lucru. Dacă programați **ADÂNCIME=0**, ciclul nu va fi executat.

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

La finalul operației de degroșare, TNC poziționează scula înapoi la centrul buzunarului, cu avans transversal rapid. Scula se află deasupra adâncimii curente de ciocănire cu prescrierea de degajare. Introduceți prescrierea de degajare astfel încât scula să nu se poată bloca din cauza așchiilor.

Dacă oglindiți Ciclul 252, atunci TNC va menține direcția de prelucrare definită în ciclu, adică direcția de prelucrare nu va fi oglindită.



### Pericol de coliziune!

Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

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

Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.

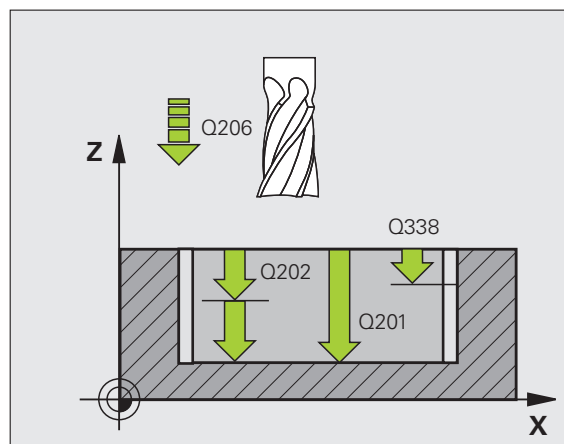
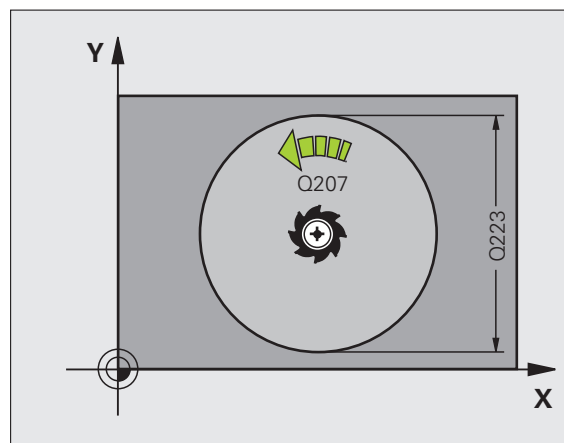
Dacă apelați ciclul cu operația de prelucrare 2 (numai finisare), TNC poziționează scula în centrul buzunarului cu avans transversal rapid, la prima adâncime de pătrundere.



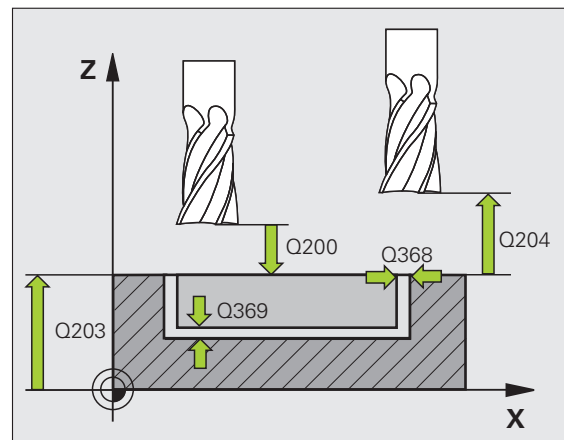
## Parametrii ciclului



- ▶ **Operație de prelucrare (0/1/2) Q215:** Definiți operația de prelucrare:  
**0:** Degroșare și finisare  
**1:** Numai degroșare  
**2:** Numai finisare  
 Finisarea laterală și finisarea bazei sunt executate numai dacă toleranțele de finisare respective (Q368, Q369) au fost definite
- ▶ **Diametru cerc Q223:** Diametrul buzunarului finisat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Toleranță de finisare laterală Q368** (valoare incrementală): Toleranța de finisare în planul de lucru. Interval de introducere de la 0 până la 99999,9999
- ▶ **Viteză 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 operației de frezare cu M3:  
**+1** = frezare în sensul avansului  
**-1** = frezare în sens contrar avansului  
**+0** = frezare în sensul avansului; dacă oglindirea este activă, atunci TNC rămâne la frezarea în sensul avansului  
 Alternativ **PREDEF**
- ▶ **Adâncime Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și fundul buzunarului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Adâncime de pătrundere Q202** (valoare incrementală): Alimentare per tăiere. Introduceți o valoare mai mare decât 0. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Toleranța de finisare pentru nivel Q369** (valoare incrementală): Toleranța de finisare pentru axa sculei. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru pătrundere Q206:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul deplasării la adâncime, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Alimentare per finisare Q338** (valoare incrementală): Alimentare per tăiere. Q338=0: Finisare cu o alimentare. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999



- **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonată absolută a suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A doua prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonată pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- **Factor suprapunere traseu Q370**:  $Q370 \times \text{raza sculei} = \text{factorul de pas lateral } k$ . Interval de introducere: de la 0,1 la 1,414; alternativ **PREDEF**
- **Strategie de pătrundere Q366**: Tipul strategiei de pătrundere:
  - 0 = Pătrundere verticală. TNC pătrunde perpendicular, indiferent de unghiul de pătrundere **UNGHI**, definit în tabelul sculelor.
  - 1 = Pătrundere elicoidală. În tabelul de scule, unghiul de pătrundere **ANGLE** pentru scula activă trebuie definit ca fiind diferit de 0. În caz contrar, TNC va afișa un mesaj de eroare.
  - Alternativă: **PREDEF**
- **Viteză de avans pentru finisare Q385**: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, în timpul finisării laterale și a bazei. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**



#### Exemplu: Blocuri NC

|                                              |                                 |
|----------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>8 CYCL DEF 252 CIRCULAR POCKET</b>        |                                 |
| <b>Q215=0</b>                                | <b>;MACHINING OPERATION</b>     |
| <b>Q223=60</b>                               | <b>;CIRCLE DIAMETER</b>         |
| <b>Q368=0.2</b>                              | <b>;ALLOWANCE FOR SIDE</b>      |
| <b>Q207=500</b>                              | <b>;FEED RATE FOR MILLING</b>   |
| <b>Q351=+1</b>                               | <b>;CLIMB OR UP-CUT</b>         |
| <b>Q201=-20</b>                              | <b>;DEPTH</b>                   |
| <b>Q202=5</b>                                | <b>;PLUNGING DEPTH</b>          |
| <b>Q369=0.1</b>                              | <b>;ALLOWANCE FOR FLOOR</b>     |
| <b>Q206=150</b>                              | <b>;FEED RATE FOR PLNGNG</b>    |
| <b>Q338=5</b>                                | <b>;INFED FOR FINISHING</b>     |
| <b>Q200=2</b>                                | <b>;SET-UP CLEARANCE</b>        |
| <b>Q203=+0</b>                               | <b>;SURFACE COORDINATE</b>      |
| <b>Q204=50</b>                               | <b>;2ND SET-UP CLEARANCE</b>    |
| <b>Q370=1</b>                                | <b>;TOOL PATH OVERLAP</b>       |
| <b>Q366=1</b>                                | <b>;PLUNGE</b>                  |
| <b>Q385=500</b>                              | <b>;FEED RATE FOR FINISHING</b> |
| <b>9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3</b> |                                 |



## 5.4 FREZARE CANAL (Ciclul 253, DIN/ISO: G253)

### Rulare ciclu

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

- Prelucrare completă: Degroșare, finisare în profunzime, finisare laterală
- Numai degroșare
- Numai finisare în profunzime și finisare laterală
- Numai finisare în profunzime
- Numai finisare laterală

### Degroșare

- 1 Începând cu centrul arcului canalului stâng, scula se deplasează cu o mișcare rectilinie alternativă, la unghiul de pătrundere definit în tabelul de scule, până la prima adâncime de avans. Specificați strategia de pătrundere cu parametrul Q366.
- 2 TNC degroșează canalul din interior înspre exterior, luând în calcul toleranțele de finisare (parametrii Q368 și Q369).
- 3 Acest proces se repetă până când este atinsă adâncimea programată a canalului.

### Finisarea

- 4 În măsura în care sunt definite toleranțele de finisare, TNC finisează apoi pereții canalului, cu mai multe avansări dacă este specificat astfel. Latura canalului este abordată tangențial în arcu canalului drept.
- 5 Apoi TNC finisează baza canalului din interior spre exterior. Baza canalului este abordată tangențial.



Cu o masă de sculă inactivă, trebuie să pătrundeți întotdeauna vertical (Q366=0) pentru că nu puteți defini un unghi de pătrundere.

Prepoziționați scula în planul de prelucrare în poziția de pornire, cu compensarea razei **R0**. Rețineți parametrul Q367 (poziție canal).

TNC rulează ciclul pe axele (plan de prelucrare) cu care v-ați apropiat de poziția de pornire. De exemplu, pe X și pe Y, dacă ați programat **CYCL CALL POS X... Y...** sau pe U și V, dacă ați programat **CYCL CALL POS U... V...**

TNC prepoziționează automat scula pe axa sculei. Rețineți parametrul Q204 (a doua prescriere de degajare).

La sfârșitul 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 poziționare. Dacă definiți o poziție diferită de 0 a canalului, atunci TNC poziționează scula doar în axa sculei, la a 2-a prescriere de degajare. Înainte de apelarea unui nou ciclu, mutați scula înapoi în poziția de pornire sau programați întotdeauna mișcările de avans transversal absolute după apelarea ciclului.

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu **ADÂNCIME** determină direcția de lucru. Dacă programați **ADÂNCIME=0**, ciclul nu va fi executat.

Dacă lățimea canalului este mai mare decât dublul diametrului sculei, TNC degroșează canalul în mod corespunzător, din interior înspre exterior. Puteți așadar să frezați orice canal și cu scule mici.

Dacă oglindiți Ciclul 253, atunci TNC va menține direcția de prelucrare definită în ciclu, adică direcția de prelucrare nu va fi oglindită.



**Pericol de coliziune!**

Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

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

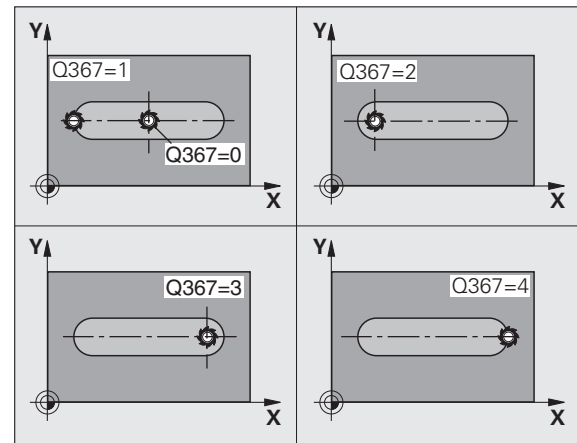
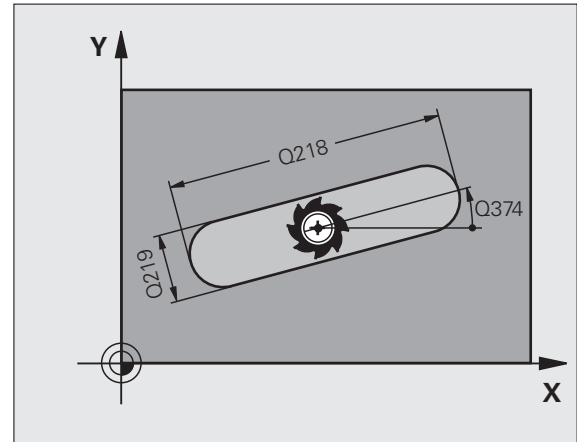
Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.

Dacă apălați ciclul cu operația de prelucrare 2 (doar finisare), TNC poziționează scula către prima adâncime de pătrundere, cu avans transversal rapid!

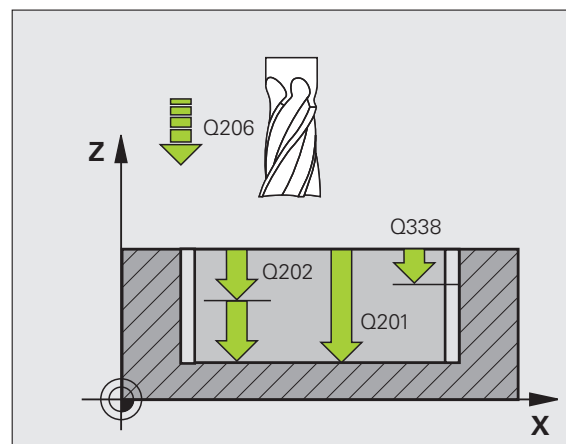
## Parametrii ciclului



- ▶ **Operație de prelucrare (0/1/2) Q215:** Definiți operația de prelucrare:
  - 0:** Degroșare și finisare
  - 1:** Numai degroșare
  - 2:** Numai finisare
 Finisarea laterală și finisarea bazei sunt executate numai dacă toleranțele de finisare respective (Q368, Q369) au fost definite
- ▶ **Lungimea canalului Q218** (valoare paralelă cu axa de referință a planului de lucru): Introduceți lungimea canalului. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Lățimea canalului Q219** (valoare paralelă cu axa secundară a planului de lucru): Introduceți lățimea canalului. Dacă introduceți o lățime a canalului egală cu diametrul sculei, TNC va efectua numai procesul de degroșare (frezare canal). Lățimea maximă a canalului pentru degroșare: Dublu diametrul sculei. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Toleranță de finisare laterală Q368** (valoare incrementală): Toleranță de finisare în planul de lucru
- ▶ **Unghi de rotație Q374** (valoare absolută): Unghiul după care este rotit întregul canal. Centrul de rotație este poziția la care se află scula când se apelează ciclul. Interval de intrare de la -360.000 la 360.000
- ▶ **Poziție canal (0/1/2/3/4) Q367:** Poziția canalului în raport cu poziția sculei când este apelat ciclul:
  - 0:** Poziție sculă = Centrul canalului
  - 1:** Poziție sculă = Capăt stâng al canalului
  - 2:** Poziție sculă = Centrul cercului stâng al canalului
  - 3:** Poziție sculă = Centrul cercului drept al canalului
  - 4:** Poziție sculă = Capăt drept al canalului
- ▶ **Viteză 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 operației de frezare cu M3:
  - +1** = frezare în sensul avansului
  - 1** = frezare în sens contrar avansului
  - +0** = frezare în sensul avansului; dacă oglindirea este activă, atunci TNC rămâne la frezarea în sensul avansului
 Alternativ PREDEF

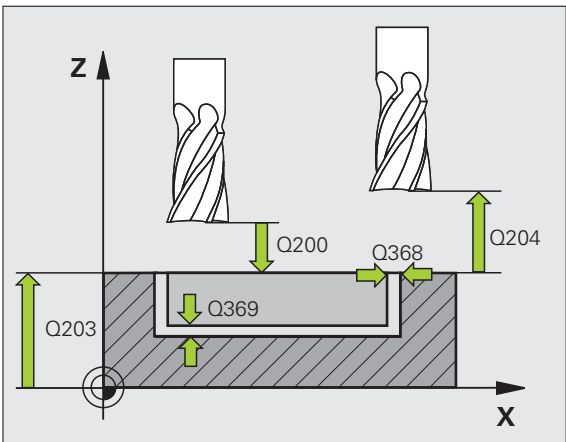


- ▶ **Adâncime Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și partea inferioară a canalului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Adâncime de pătrundere Q202** (valoare incrementală): Alimentare per tăiere. Introduceți o valoare mai mare decât 0. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Toleranța de finisare pentru nivel Q369** (valoare incrementală): Toleranța de finisare pentru axa sculei. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru pătrundere Q206**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul deplasării la adâncime, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Alimentare per finisare Q338** (valoare incrementală): Alimentare per tăiere. Q338=0: Finisare cu o alimentare. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999





- **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonată absolută a suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A doua prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonată pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- **Strategie de pătrundere Q366**: Tipul strategiei de pătrundere:
  - 0 = Pătrundere verticală. TNC pătrunde perpendicular, indiferent de unghiul de pătrundere **UNGHI**, definit în tabelul sculelor.
  - 1 = Pătrundere elicoidală. În tabelul de scule, unghiul de pătrundere **ANGLE** pentru scula activă trebuie definit ca fiind diferit de 0. Altfel, TNC va genera un mesaj de eroare. Efectuați pătrunderea pe un traseu elicoidal numai dacă spațiul este suficient.
  - 2 = Pătrundere rectilinie alternativă. În tabelul de scule, unghiul de pătrundere **ANGLE** pentru scula activă trebuie definit ca fiind diferit de 0. În caz contrar, TNC va afișa un mesaj de eroare.
  - Alternativă: **PREDEF**
- **Viteză de avans pentru finisare Q385**: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, în timpul finisării laterale și a bazei. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Referința vitezei de avans (0...3) Q439**: Selectarea la ce se referă viteza de avans programată
  - 0 = Viteza de avans se referă la centrul traseului sculei
  - 1 = Viteza de avans se referă la muchia de tăiere a sculei numai în timpul finisării laterale; în caz contrar, ea se referă la centrul traseului sculei
  - 2 = Viteza de avans se referă la muchia de tăiere a sculei în timpul finisării laterale și al finisării bazei; în caz contrar, se referă la centrul traseului sculei
  - 3 = Viteza de avans ia întotdeauna ca referință muchia de tăiere a sculei



**Exemplu: Blocuri NC**

|                                              |                                 |
|----------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>8 CYCL DEF 253 SLOT MILLING</b>           |                                 |
| <b>Q215=0</b>                                | <b>;MACHINING OPERATION</b>     |
| <b>Q218=80</b>                               | <b>;SLOT LENGTH</b>             |
| <b>Q219=12</b>                               | <b>;SLOT WIDTH</b>              |
| <b>Q368=0.2</b>                              | <b>;ALLOWANCE FOR SIDE</b>      |
| <b>Q374=+0</b>                               | <b>;ANGLE OF ROTATION</b>       |
| <b>Q367=0</b>                                | <b>;SLOT POSITION</b>           |
| <b>Q207=500</b>                              | <b>;FEED RATE FOR MILLING</b>   |
| <b>Q351=+1</b>                               | <b>;CLIMB OR UP-CUT</b>         |
| <b>Q201=-20</b>                              | <b>;DEPTH</b>                   |
| <b>Q202=5</b>                                | <b>;PLUNGING DEPTH</b>          |
| <b>Q369=0.1</b>                              | <b>;ALLOWANCE FOR FLOOR</b>     |
| <b>Q206=150</b>                              | <b>;FEED RATE FOR PLNGNG</b>    |
| <b>Q338=5</b>                                | <b>;INFEEED FOR FINISHING</b>   |
| <b>Q200=2</b>                                | <b>;SET-UP CLEARANCE</b>        |
| <b>Q203=+0</b>                               | <b>;SURFACE COORDINATE</b>      |
| <b>Q204=50</b>                               | <b>;2ND SET-UP CLEARANCE</b>    |
| <b>Q366=1</b>                                | <b>;PLUNGE</b>                  |
| <b>Q385=500</b>                              | <b>;FEED RATE FOR FINISHING</b> |
| <b>Q439=0</b>                                | <b>;FEED RATE REFERENCE</b>     |
| <b>9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3</b> |                                 |



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

### Rulare ciclu

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

- Prelucrare completă: Degroșare, finisare în profunzime, finisare laterală
- Numai degroșare
- Numai finisare în profunzime și finisare laterală
- Numai finisare în profunzime
- Numai finisare laterală

### Degroșare

- 1 Scula se deplasează cu o mișcare rectilinie alternativă în centrul canalului, la unghiul de pătrundere definit în tabelul de scule, până la prima adâncime de avans. Specificați strategia de pătrundere cu parametrul Q366.
- 2 TNC degroșează canalul din interior înspre exterior, luând în calcul toleranțele de finisare (parametrii Q368 și Q369).
- 3 Acest proces se repetă până când este atinsă adâncimea programată a canalului.

### Finisarea

- 4 În măsura în care sunt definite toleranțele de finisare, TNC finisează apoi pereții canalului, cu mai multe avansări dacă este specificat astfel. Latura canalului este abordată tangențial.
- 5 Apoi TNC finisează baza canalului din interior spre exterior. Baza canalului este abordată tangențial.

## Luați în considerare la programare:



Cu o masă de sculă inactivă, trebuie să pătrundeți întotdeauna vertical ( $Q366=0$ ) pentru că nu puteți defini un unghi de pătrundere.

Prepoziționați scula în planul de prelucrare, cu compensarea razei **R0**. Definiți parametrul **Q367 (referință pentru poziția canalului)** corespunzător.

TNC rulează ciclul pe axele (plan de prelucrare) cu care v-ați apropiat de poziția de pornire. De exemplu, pe X și pe Y, dacă ați programat **CYCL CALL POS X... Y...** sau pe U și V, dacă ați programat **CYCL CALL POS U... V...**

TNC prepoziționează automat scula pe axa sculei. Rețineți parametrul **Q204** (a doua prescriere de degajare).

La sfârșitul ciclului, TNC mută în întregime scula din planul de lucru înapoi în centrul cercului de divizare; pe cealaltă axă a planului de lucru, TNC nu execută nicio poziționare. Dacă definiți o poziție diferită de 0 a canalului, atunci TNC poziționează scula doar în axa sculei, la a 2-a prescriere de degajare. Înainte de apelarea unui nou ciclu, mutați scula înapoi în poziția de pornire sau programați întotdeauna mișcările de avans transversal absolute după apelarea ciclului.

La sfârșitul ciclului, TNC mută scula înapoi în punctul de pornire (centrul cercului de divizare), în planul de lucru. Excepție: dacă definiți o poziție diferită de 0, atunci TNC poziționează scula doar la a 2-a prescriere de degajare. În aceste cazuri, programați mișcări de avans transversal absolute după fiecare apelare ciclu.

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu **ADÂNCIME** determină direcția de lucru. Dacă programați **ADÂNCIME=0**, ciclul nu va fi executat.

Dacă lățimea canalului este mai mare decât dublul diametrului sculei, TNC degroșează canalul în mod corespunzător, din interior înspre exterior. Puteți așadar să frezați orice canal și cu scule mici.

Poziția canalului 0 nu este permisă dacă utilizați Ciclul 254 Canal circular împreună cu Ciclul 221.

Dacă oglindiți Ciclul 254, atunci TNC va menține direcția de prelucrare definită în ciclu, adică direcția de prelucrare nu va fi oglindită.



**Pericol de coliziune!**

Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

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

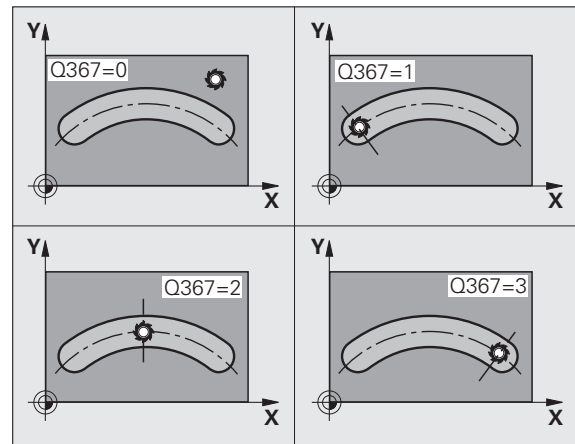
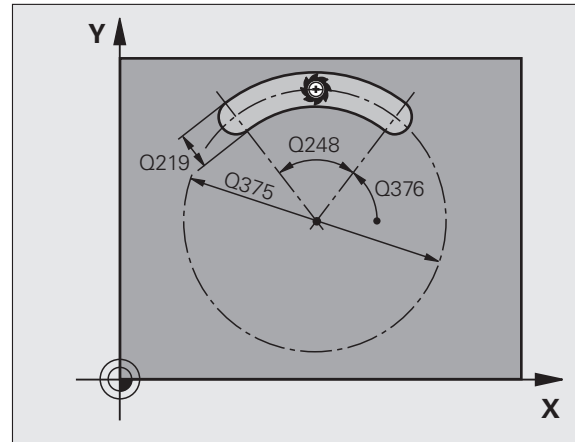
Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. Această funcție trebuie să fie adaptată, de asemenea, de către producătorul mașinii.

Dacă apălați ciclul cu operația de prelucrare 2 (doar finisare), TNC poziționează scula către prima adâncime de pătrundere, cu avans transversal rapid!

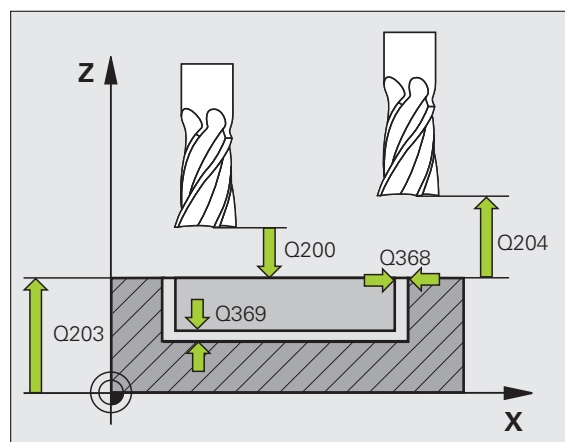
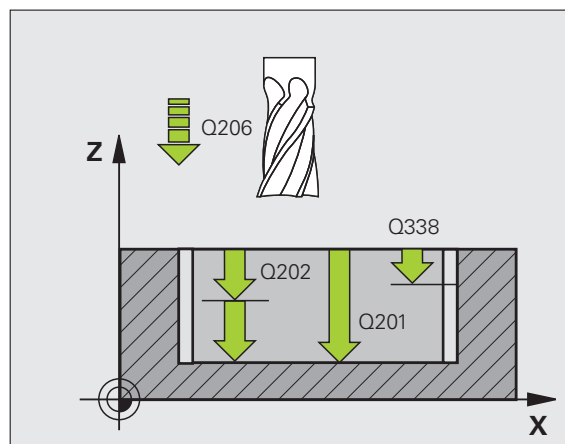
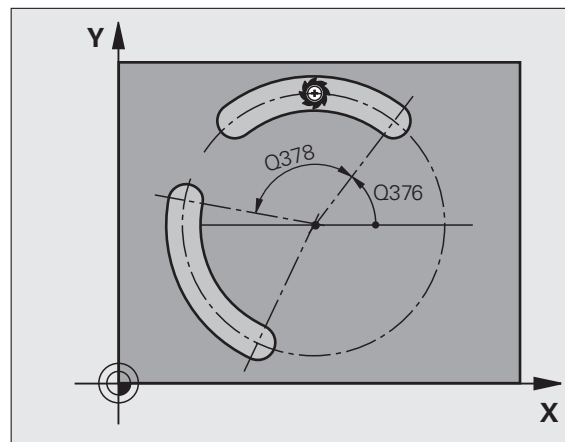
## Parametrii ciclului



- **Operație de prelucrare (0/1/2) Q215:** Definiți operația de prelucrare:
  - 0:** Degroșare și finisare
  - 1:** Numai degroșare
  - 2:** Numai finisare
 Finisarea laterală și finisarea bazei sunt executate numai dacă toleranțele de finisare respective (Q368, Q369) au fost definite
- **Lățimea canalului Q219** (valoare paralelă cu axa secundară a planului de lucru): Introduceți lățimea canalului. Dacă introduceți o lățime a canalului egală cu diametrul sculei, TNC va efectua numai procesul de degroșare (frezare canal). Lățimea maximă a canalului pentru degroșare: Dublu diametrul sculei. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Toleranță de finisare laterală Q368** (valoare incrementală): Toleranța de finisare în planul de lucru. Interval de introducere de la 0 până la 99999,9999
- **Diametru cerc de pas Q375:** Introduceți diametrul cercului de pas. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Referință pentru poziția canalului (0/1/2/3) Q367:** Poziția canalului în raport cu poziția sculei când este apelat ciclul:
  - 0:** Poziția sculei nu este luată în considerare. Poziția canalului este determinată de centrul cercului de pas introdus și de unghiul de pornire.
  - 1:** Poziție sculă = Centrul cercului stâng al canalului. Unghiul de pornire Q376 este raportat la această poziție. Centrul cercului de pas introdus nu este luat în calcul.
  - 2:** Poziție sculă = Centrul liniei centrale. Unghiul de pornire Q376 este raportat la această poziție. Centrul cercului de pas introdus nu este luat în calcul.
  - 3:** Poziție sculă = Centrul cercului drept al canalului. Unghiul de pornire Q376 este raportat la această poziție. Centrul cercului de pas introdus nu este luat în calcul.
- **Centru în prima axă Q216** (valoare absolută): Centrul cercului de pas pe axa de referință a planului de lucru.  
**Aplicabil numai dacă Q367 = 0.** Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999



- ▶ **Centru în a doua axă Q217** (valoare absolută): Centrul cercului de pas 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): Introduceți unghiul polar pentru punctul de pornire. Interval de intrare de la -360.000 la 360.000
- ▶ **Lungime angulară Q248** (valoare incrementală): Introduceți lungimea angulară a canalului. Interval de introducere de la 0 până la 360,000
- ▶ **Unghi incrementare Q378** (valoare incrementală): Unghiul după care este rotit întregul canal. Centrul de rotație este în centrul cercului de pas. Interval de intrare de la -360.000 la 360.000
- ▶ **Număr de repetiții Q377**: Numărul operațiilor de prelucrare pe un cerc de pas. Interval de introducere de la 1 până la 99999
- ▶ **Viteză 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 operației de frezare cu M3:  
 +1 = frezare în sensul avansului  
 -1 = frezare în sens contrar avansului  
 +0 = frezare în sensul avansului; dacă oglindirea este activă, atunci TNC rămâne la frezarea în sensul avansului  
 Alternativ PREDEF
- ▶ **Adâncime Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și partea inferioară a canalului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Adâncime de pătrundere Q202** (valoare incrementală): Alimentare per tăiere. Introduceți o valoare mai mare decât 0. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Toleranța de finisare pentru nivel Q369** (valoare incrementală): Toleranța de finisare pentru axa sculei. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru pătrundere Q206**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul deplasării la adâncime, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Alimentare per finisare Q338** (valoare incrementală): Alimentare per tăiere. Q338=0: Finisare cu o alimentare. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999



- **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonată absolută a suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A doua prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonată pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- **Strategie de pătrundere Q366**: Tipul strategiei de pătrundere:
  - 0 = pătrundere verticală. TNC pătrunde perpendicular, indiferent de unghiul de pătrundere **UNGHI**, definit în tabelul sculelor.
  - 1 = pătrundere elicoidală. În tabelul de scule, unghiul de pătrundere **ANGLE** pentru scula activă trebuie definit ca fiind diferit de 0. Altfel, TNC va genera un mesaj de eroare. Efectuați pătrunderea pe un traseu elicoidal numai dacă spațiul este suficient.
  - 2 = Pătrundere rectilinie alternativă. În tabelul de scule, unghiul de pătrundere **ANGLE** pentru scula activă trebuie definit ca fiind diferit de 0. Altfel, TNC va genera un mesaj de eroare. TNC poate pătrunde rectiliniu alternativ doar când lungimea de deplasare pe arc de cerc este de 3 ori diametrul sculei.
  - Alternativă: **PREDEF**
- **Viteză de avans pentru finisare Q385**: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, în timpul finisării laterale și a bazei. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Referința vitezei de avans (0...3) Q439**: Selectarea la ce se referă viteza de avans programată
  - 0 = Viteza de avans se referă la centrul traseului sculei
  - 1 = Viteza de avans se referă la muchia de tăiere a sculei numai în timpul finisării laterale; în caz contrar, ea se referă la centrul traseului sculei
  - 2 = Viteza de avans se referă la muchia de tăiere a sculei în timpul finisării bazei și al finisării laterale; în caz contrar, se referă la centrul traseului sculei
  - 3 = Viteza de avans ia întotdeauna ca referință muchia de tăiere a sculei

**Exemplu: Blocuri NC**

|                                              |                                 |
|----------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>8 CYCL DEF 254 CIRCULAR SLOT</b>          |                                 |
| <b>Q215=0</b>                                | <b>;MACHINING OPERATION</b>     |
| <b>Q219=12</b>                               | <b>;SLOT WIDTH</b>              |
| <b>Q368=0.2</b>                              | <b>;ALLOWANCE FOR SIDE</b>      |
| <b>Q375=80</b>                               | <b>;PITCH CIRCLE DIA.</b>       |
| <b>Q367=0</b>                                | <b>;REF. SLOT POSITION</b>      |
| <b>Q216=+50</b>                              | <b>;CENTER IN 1ST AXIS</b>      |
| <b>Q217=+50</b>                              | <b>;CENTER IN 2ND AXIS</b>      |
| <b>Q376=+45</b>                              | <b>;STARTING ANGLE</b>          |
| <b>Q248=90</b>                               | <b>;ANGULAR LENGTH</b>          |
| <b>Q378=0</b>                                | <b>;STEPPING ANGLE</b>          |
| <b>Q377=1</b>                                | <b>;NUMBER OF OPERATIONS</b>    |
| <b>Q207=500</b>                              | <b>;FEED RATE FOR MILLING</b>   |
| <b>Q351=+1</b>                               | <b>;CLIMB OR UP-CUT</b>         |
| <b>Q201=-20</b>                              | <b>;DEPTH</b>                   |
| <b>Q202=5</b>                                | <b>;PLUNGING DEPTH</b>          |
| <b>Q369=0.1</b>                              | <b>;ALLOWANCE FOR FLOOR</b>     |
| <b>Q206=150</b>                              | <b>;FEED RATE FOR PLNGNG</b>    |
| <b>Q338=5</b>                                | <b>;INFEEED FOR FINISHING</b>   |
| <b>Q200=2</b>                                | <b>;SET-UP CLEARANCE</b>        |
| <b>Q203=+0</b>                               | <b>;SURFACE COORDINATE</b>      |
| <b>Q204=50</b>                               | <b>;2ND SET-UP CLEARANCE</b>    |
| <b>Q366=1</b>                                | <b>;PLUNGE</b>                  |
| <b>Q385=500</b>                              | <b>;FEED RATE FOR FINISHING</b> |
| <b>Q439=0</b>                                | <b>;FEED RATE REFERENCE</b>     |
| <b>9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3</b> |                                 |

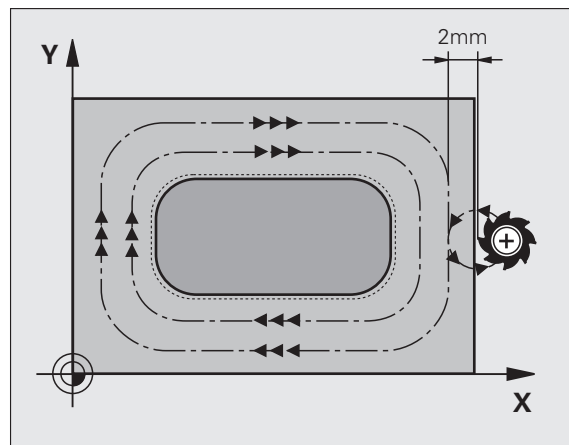


## 5.6 ȘTIFT DREPTUNGHILAR (Ciclul 256, DIN/ISO: G256)

### Rularea ciclului

Utilizați Ciclul 256 pentru a prelucra un știft 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 poziția de pornire a ciclului (centrul știftului), în poziția de pornire pentru prelucrarea știftului. Specificați poziția de pornire cu parametrul Q437. Setarea standard ( $Q437=0$ ) se află cu 2 mm la dreapta față de știftul brut
- 2 Dacă scula se află la a 2-a prescriere de degajare, atunci se deplasează cu avansul 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 mișcă tangențial pe conturul știftului și prelucrează o rotație.
- 4 Dacă dimensiunea finisată nu poate fi prelucrată cu o rotire completă, atunci TNC efectuează un pas cu factorul curent și prelucrează cu încă o rotire. TNC ia în considerare dimensiunile piesei brute de prelucrat, dimensiunea finală și pasul lateral permis. Acest proces este repetat până este obținută dimensiunea finală definită. Dacă ați stabilit punctul de pornire pe un colț ( $Q437$  diferit de 0), TNC frezează pe o cale spiralată din punctul de pornire spre interior până când se ajunge la dimensiunea finală.
- 5 Dacă sunt necesare mai multe mișcări de pătrundere, scula se îndepărtează de contur pe un traseu tangențial și revine în punctul de pornire al prelucrării știftului.
- 6 Apoi, TNC introduce scula la următoarea adâncime de pătrundere și prelucrează știftul la această adâncime.
- 7 Acest proces este repetat până s-a atins adâncimea programată a știftului.
- 8 La sfârșitul ciclului, TNC poziționează pur și simplu scula pe axa sculei, la înălțimea de degajare definită în ciclu. Aceasta înseamnă că poziția finală diferă de poziția de pornire.





## De reținut în timpul programării:



Prepoziționați scula în planul de prelucrare în poziția de pornire, cu compensarea razei **R0**. Rețineți parametrul Q367 (poziție știft).

TNC prepoziționează automat scula pe axa sculei. Rețineți parametrul Q204 (a doua prescriere de degajare).

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

**Pericol de coliziune!**

Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

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

Asigurați destul spațiu lângă știft pentru operațiunea de apropiere. Minimum: Diametrul sculei plus 2 mm, dacă lucrați cu valori standard ale razei de abordare și ale unghiului de abordare.

La sfârșit, TNC poziționează scula înapoi la prescrierea de degajare sau la a 2-a prescriere de degajare, dacă a fost programat. Aceasta înseamnă că poziția finală a sculei după ciclu diferă de poziția de pornire.

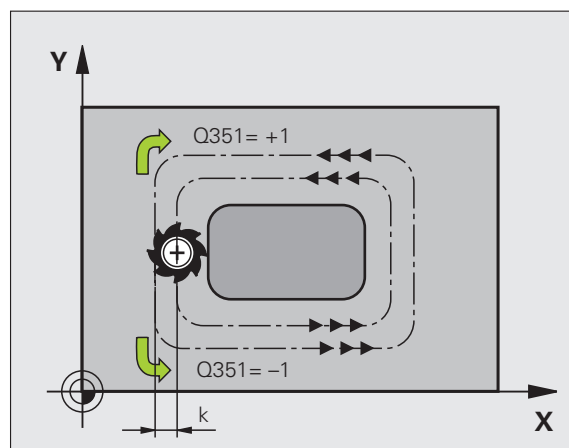
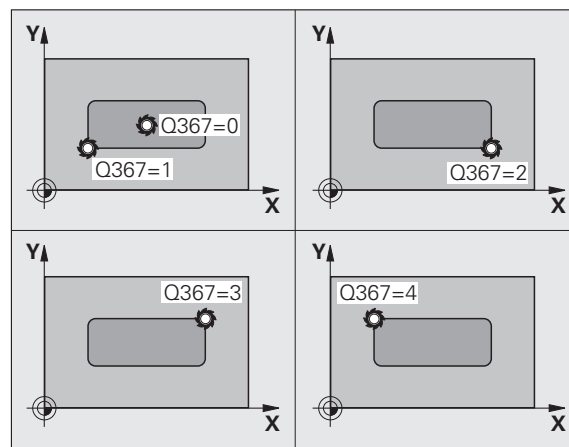
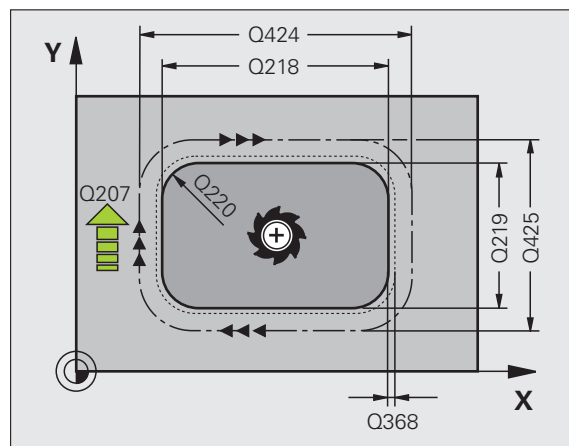
Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. Această funcție trebuie să fie adaptată, de asemenea, de către producătorul mașinii.



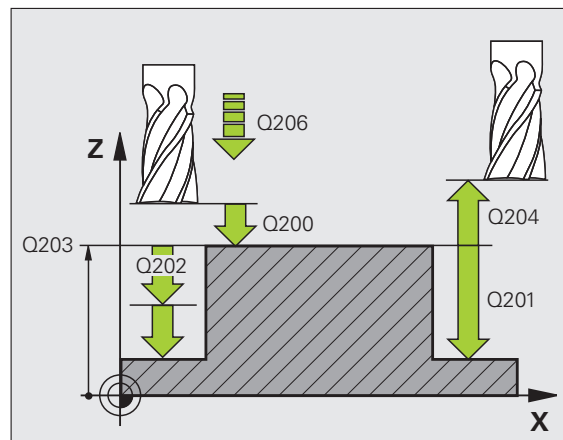
## Parametrii ciclului



- ▶ **Lungime prima latură Q218:** Lungime știft, paralelă cu axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Lungimea laturii 1 a piesei brute de prelucrat Q424:** Lungimea știftului brut, paralelă cu axa de referință a planului de lucru. Introduceți **Lungimea laturii 1 a piesei brute de prelucrat** mai mare decât **Lungimea primei laturi**. TNC efectuează mai mulți pași, dacă diferența dintre dimensiunea 1 a piesei brute și dimensiunea 1 a piesei finisate este mai mare decât pasul permis (raza sculei înmulțită cu suprapunerea traseului Q370). TNC calculează un pas constant de fiecare dată. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Lungime a doua latură Q219:** Lungime știft, paralelă cu axa secundară a planului de lucru. Introduceți **Lungimea 2 a laturii piesei brute de prelucrat** mai mare decât **Lungime a 2-a latură**. TNC efectuează mai mulți pași, dacă diferența dintre dimensiunea a 2-a a piesei brute și dimensiunea a 2-a a piesei finisate este mai mare decât pasul permis (raza sculei înmulțită cu suprapunerea traseului Q370). TNC calculează un pas constant de fiecare dată. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Lungimea laturii a 2-a a piesei brute de prelucrat Q425:** Lungimea știftului brut, paralelă cu axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Rază de colț Q220:** Raza colțului știftului. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Toleranță de finisare laterală Q368** (valoare incrementală): Toleranța de finisare în planul de lucru, rămasă după prelucrare. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Unghi de rotație Q224** (valoare absolută): Unghiul după care este rotit întregul știft. Centrul de rotație este poziția la care se află scula când se apelează ciclul. Interval de introducere de la -360,000 la 360,000
- ▶ **Poziție știft Q367:** Poziția știftului în raport cu poziția sculei, când este apelat ciclul:
  - 0: Poziție sculă = Centrul știftului
  - 1: Poziție sculă = Colț stânga jos
  - 2: Poziție sculă = Colț dreapta jos
  - 3: Poziție sculă = Colț dreapta sus
  - 4: Poziție sculă = Colț stânga sus



- ▶ **Viteză 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 operației de frezare cu M3:  
**+1** = frezare în sensul avansului  
**-1** = frezare în sens contrar avansului  
 Alternativ **PREDEF**
- ▶ **Adâncime Q201 (valoare incrementală):** Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și baza știftului: Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Adâncime de pătrundere Q202 (valoare incrementală):** Alimentare per tăiere. Introduceți o valoare mai mare decât 0. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru pătrundere Q206:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul deplasării la adâncime, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; în mod alternativ **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Prescriere de degajare Q200 (valoare incrementală):** Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat Q203 (valoare absolută):** Coordonată absolută a suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **A doua prescriere de degajare Q204 (valoare incrementală):** Coordonată pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod 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; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Poziție de apropiere (0...4) Q437:** Specificați strategia de apropiere a sculei:  
**0:** Din partea dreaptă a știftului (setare implicită)  
**1:** Colț stânga jos  
**2:** Colț dreapta jos  
**3:** Colț dreapta sus  
**4:** Colț stânga sus  
 Dacă semnele de apropiere ar trebui să apară pe suprafața știftului, în timpul apropierii cu setarea Q437=0, alegeți o altă poziție de apropiere



#### Exemplu: Blocuri NC

|                                              |                               |
|----------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>8 CYCL DEF 256 RECTANGULAR STUD</b>       |                               |
| <b>Q218=60</b>                               | <b>;1ST SIDE LENGTH</b>       |
| <b>Q424=74</b>                               | <b>;WORKPC. BLANK SIDE 1</b>  |
| <b>Q219=40</b>                               | <b>;2ND SIDE LENGTH</b>       |
| <b>Q425=60</b>                               | <b>;WORKPC. BLANK SIDE 2</b>  |
| <b>Q220=5</b>                                | <b>;CORNER RADIUS</b>         |
| <b>Q368=0.2</b>                              | <b>;ALLOWANCE FOR SIDE</b>    |
| <b>Q224=+0</b>                               | <b>;ANGLE OF ROTATION</b>     |
| <b>Q367=0</b>                                | <b>;STUD POSITION</b>         |
| <b>Q207=500</b>                              | <b>;FEED RATE FOR MILLING</b> |
| <b>Q351=+1</b>                               | <b>;CLIMB OR UP-CUT</b>       |
| <b>Q201=-20</b>                              | <b>;DEPTH</b>                 |
| <b>Q202=5</b>                                | <b>;PLUNGING DEPTH</b>        |
| <b>Q206=150</b>                              | <b>;FEED RATE FOR PLNGNG</b>  |
| <b>Q200=2</b>                                | <b>;SET-UP CLEARANCE</b>      |
| <b>Q203=+0</b>                               | <b>;SURFACE COORDINATE</b>    |
| <b>Q204=50</b>                               | <b>;2ND SET-UP CLEARANCE</b>  |
| <b>Q370=1</b>                                | <b>;TOOL PATH OVERLAP</b>     |
| <b>Q437=0</b>                                | <b>;APPROACH POSITION</b>     |
| <b>9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3</b> |                               |

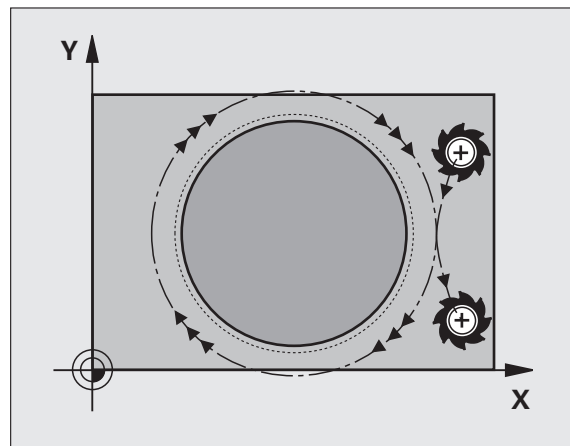


## 5.7 ȘTIFT CIRCULAR (Ciclul 257, DIN/ISO: G257)

### Rularea ciclului

Utilizați Ciclul 257 pentru a prelucra un știft circular. Dacă diametrul piesei brute de prelucrat este mai mare decât avansul transversal maxim permis, atunci TNC execută un avans spiralat până când diametrul finisat a fost prelucrat.

- 1 Scula se mută din poziția de pornire a ciclului (centrul știftului), în poziția de pornire pentru prelucrarea știftului. Cu unghiul polar specificați poziția de pornire față de centrul știftului, utilizând parametrul Q376.
- 2 Dacă scula se află la a 2-a prescriere de degajare, atunci se deplasează cu avansul 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 tangențial, pe un traseu elicoidal pe conturul știftului și prelucreează o rotire completă.
- 4 Dacă diametrul final nu poate fi prelucrat pe parcursul unei singure rotiri, atunci TNC efectuează mișcări elicoidale de avans, până la atingerea diametrului final. TNC ia în considerare dimensiunile diametrului piesei brute de prelucrat, diametrului final și pasului admis.
- 5 TNC retrage scula de pe contur, pe un traseu elicoidal.
- 6 Dacă este necesară mai mult de o mișcare de pătrundere, scula repetă mișcarea de pătrundere în punctul aflat lângă mișcarea de pornire.
- 7 Acest proces este repetat până s-a atins adâncimea programată a știftului.
- 8 La sfârșitul ciclului, TNC poziționează pur și simplu scula pe axa sculei, la înălțimea de degajare definită în ciclu. Aceasta înseamnă că poziția finală diferă de poziția de pornire.



**Luați în considerare la programare:**

Prepoziționați scula în planul de prelucrare la poziția de pornire (centrul știftului), cu compensarea razei **R0**.

TNC prepoziționează automat scula pe axa sculei. Rețineți parametrul Q204 (a doua prescriere de degajare).

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

La sfârșitul ciclului, TNC doar mută scula înapoi în poziția de pornire de pe axa sculei, dar nu în planul de prelucrare.

**Pericol de coliziune!**

Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

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

Asigurați destul spațiu lângă știft pentru operațiunea de apropiere. Minimum: Diametrul sculei plus 2 mm, dacă lucrați cu valori standard ale razei de abordare și ale unghiului de abordare.

La sfârșit, TNC poziționează scula înapoi la prescrierea de degajare sau la a 2-a prescriere de degajare, dacă a fost programat. Aceasta înseamnă că poziția finală a sculei după ciclu diferă de poziția de pornire.

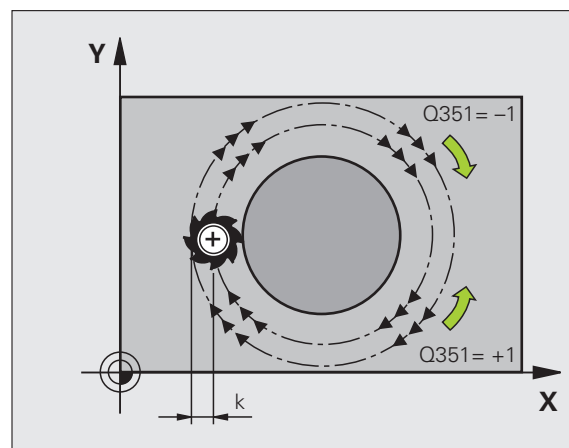
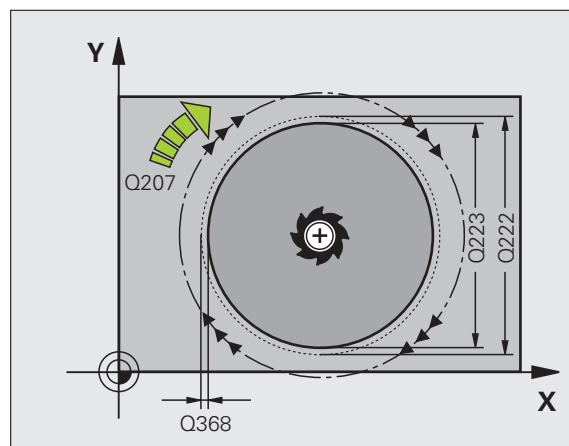
Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. Această funcție trebuie să fie adaptată, de asemenea, de către producătorul mașinii.



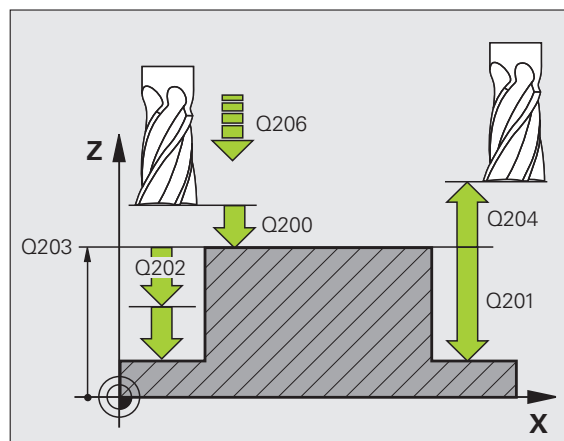
## Parametrii ciclului



- ▶ **Diametru piesă finisată Q223:** Diametrul știftului prelucrat complet. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Diametru piesă de prelucrat brută Q222:** Diametrul piesei de prelucrat brute. Introduceți diametrul piesei brute de prelucrat, mai mare decât diametrul final. TNC efectuează mai mulți pași dacă diferența dintre diametrul piesei brute de prelucrat și diametrul final este mai mare decât pasul permis (raza sculei înmulțită cu suprapunerea traseului **Q370**). TNC calculează un pas constant de fiecare dată. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Toleranță de finisare laterală Q368** (valoare incrementală): Toleranța de finisare în planul de lucru. Interval de introducere de la 0 până la 99999,9999
- ▶ **Viteză 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 operației de frezare cu M3:  
**+1** = frezare în sensul avansului  
**-1** = frezare în sens contrar avansului  
 Alternativ PREDEF



- **Adâncime Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și baza știftului: Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Adâncime de pătrundere Q202** (valoare incrementală): Alimentare per tăiere. Introduceți o valoare mai mare decât 0. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere Q206**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul deplasării la adâncime, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; în mod alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonată absolută a suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A doua prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonată pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- **Factor suprapunere traseu Q370**:  $Q370 \times \text{raza sculei} = \text{factorul de pas lateral } k$ . Interval de introducere: de la 0,1 la 1,414; alternativ **PREDEF**
- **Unghi de pornire Q376**: Unghi polar față de centrul știftului, de la care scula se apropie de știft. Interval de introducere de la -1 la 359°. Valoarea -1 definește că, pentru repetate avansuri verticale descendente, unghiul de pornire poate varia în funcție de adâncime, astfel încât să se poată realiza traseele cele mai scurte posibil. O valoare cuprinsă între 0 și 359 definește un unghi de pornire explicit, care este menținut pentru fiecare avans vertical descendent



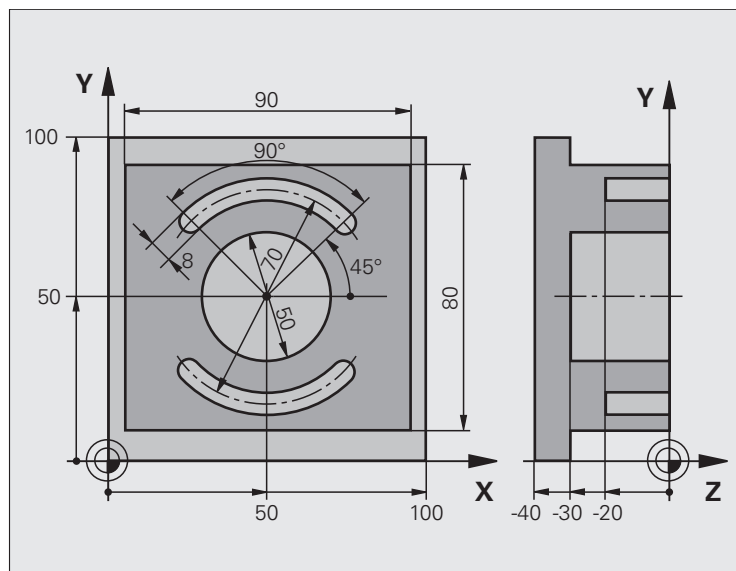
#### Exemplu: Blocuri NC

|                                              |
|----------------------------------------------|
| <b>8 CYCL DEF 257 CIRCULAR STUD</b>          |
| <b>Q223=60 ;FINISHED PART DIA.</b>           |
| <b>Q222=60 ;WORKPIECE BLANK DIA.</b>         |
| <b>Q368=0.2 ;ALLOWANCE FOR SIDE</b>          |
| <b>Q207=500 ;FEED RATE FOR MILLING</b>       |
| <b>Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT</b>              |
| <b>Q201=-20 ;DEPTH</b>                       |
| <b>Q202=5 ;PLUNGING DEPTH</b>                |
| <b>Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG</b>        |
| <b>Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE</b>              |
| <b>Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE</b>           |
| <b>Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE</b>         |
| <b>Q370=1 ;TOOL PATH OVERLAP</b>             |
| <b>Q376=0 ;STARTING ANGLE</b>                |
| <b>9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3</b> |



## 5.8 Exemple de programare

### Exemplu: Frezarea buzunarelor, știfturilor și canalelor



|                                 |                                                           |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM C210 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 DEF 1 L+0 R+6            | Definire sculă pentru degroșare/finisare                  |
| 4 TOOL DEF 2 L+0 R+3            | Definire freză de canal                                   |
| 5 TOOL CALL 1 Z S3500           | Apelare sculă pentru degroșare/finisare                   |
| 6 L Z+250 R0 FMAX               | Retragere sculă                                           |
| 7 CYCL DEF 256 RECTANGULAR STUD | Definire ciclu pentru prelucrarea exteriorului conturului |
| Q218=90 ;1ST SIDE LENGTH        |                                                           |
| Q424=100 ;WORKPC. BLANK SIDE 1  |                                                           |
| Q219=80 ;2ND SIDE LENGTH        |                                                           |
| Q425=100 ;WORKPC. BLANK SIDE 2  |                                                           |
| Q220=0 ;CORNER RADIUS           |                                                           |
| Q368=0 ;ALLOWANCE FOR SIDE      |                                                           |
| Q224=0 ;ANGLE OF ROTATION       |                                                           |
| Q367=0 ;STUD POSITION           |                                                           |
| Q207=250 ;FEED RATE FOR MILLING |                                                           |
| Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT        |                                                           |

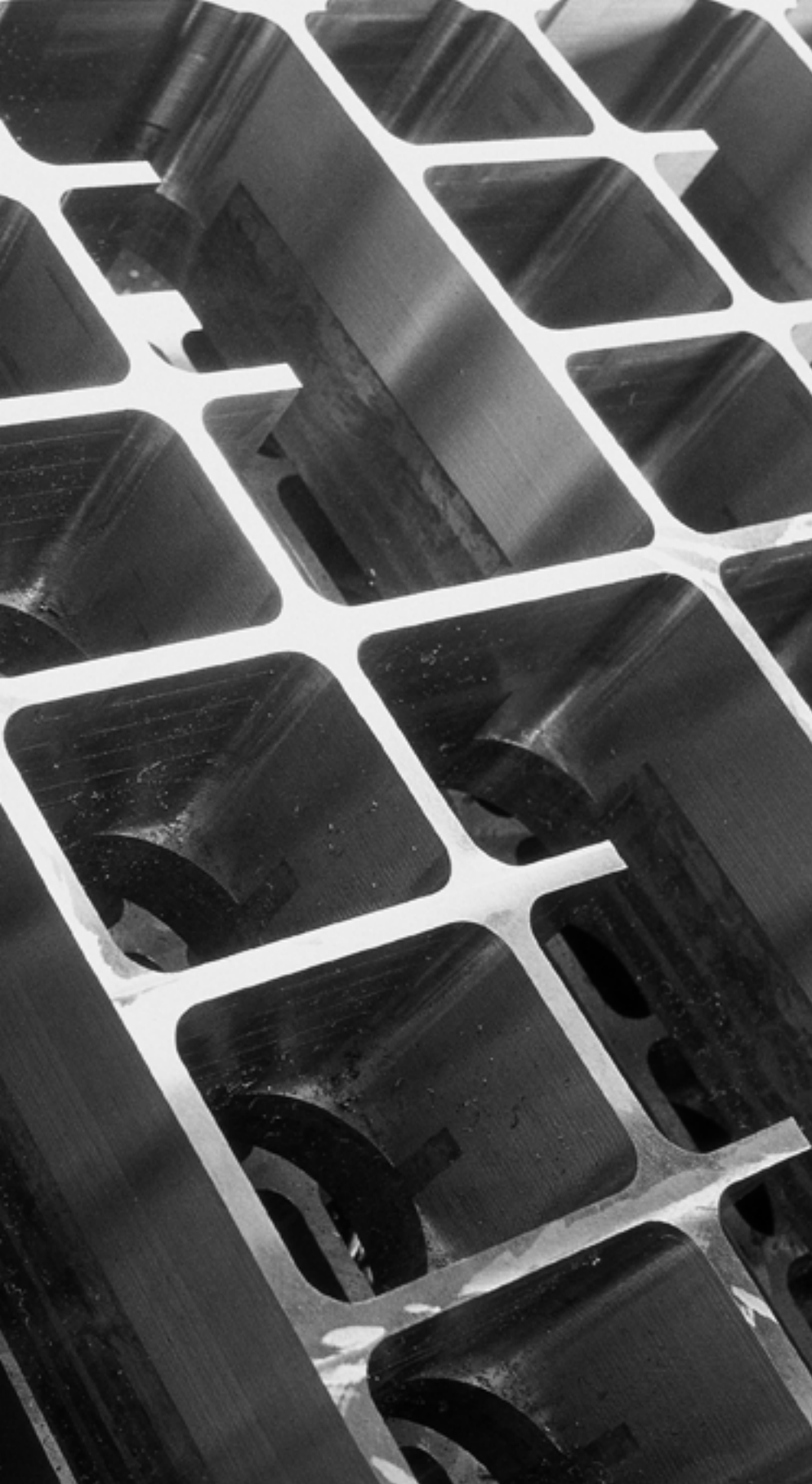


|                                     |                                                          |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Q201=-30 ;DEPTH                     |                                                          |
| Q202=5 ;PLUNGING DEPTH              |                                                          |
| Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG      |                                                          |
| Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE            |                                                          |
| Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE         |                                                          |
| Q204=20 ;2ND SET-UP CLEARANCE       |                                                          |
| Q370=1 ;TOOL PATH OVERLAP           |                                                          |
| Q437=1 ;APPROACH POSITION           |                                                          |
| 8 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 M3    | Apelare ciclu pentru prelucrarea exteriorului conturului |
| 9 CYCL DEF 252 CIRCULAR POCKET      | Definire ciclu FREZARE BUZUNAR CIRCULAR                  |
| Q215=0 ;MACHINING OPERATION         |                                                          |
| Q223=50 ;CIRCLE DIAMETER            |                                                          |
| Q368=0.2 ;ALLOWANCE FOR SIDE        |                                                          |
| Q207=500 ;FEED RATE FOR MILLING     |                                                          |
| Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT            |                                                          |
| Q201=-30 ;DEPTH                     |                                                          |
| Q202=5 ;PLUNGING DEPTH              |                                                          |
| Q369=0.1 ;ALLOWANCE FOR FLOOR       |                                                          |
| Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG      |                                                          |
| Q338=5 ;INFEEED FOR FINISHING       |                                                          |
| Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE            |                                                          |
| Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE         |                                                          |
| Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE       |                                                          |
| Q370=1 ;TOOL PATH OVERLAP           |                                                          |
| Q366=1 ;PLUNGE                      |                                                          |
| Q385=750 ;FEED RATE FOR FINISHING   |                                                          |
| 10 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX | Apelare ciclu FREZARE BUZUNAR CIRCULAR                   |
| 11 L Z+250 R0 FMAX M6               | Schimbare sculă                                          |
| 12 TOOL CALL 2 Z S5000              | Apelare sculă: freză de canal                            |
| 13 CYCL DEF 254 CIRCULAR SLOT       | Definire ciclu CANAL                                     |
| Q215=0 ;MACHINING OPERATION         |                                                          |
| Q219=8 ;SLOT WIDTH                  |                                                          |
| Q368=0.2 ;ALLOWANCE FOR SIDE        |                                                          |
| Q375=70 ;PITCH CIRCLE DIA.          |                                                          |
| Q367=0 ;REF. SLOT POSITION          | Nu este necesară prepoziționarea în X/Y                  |
| Q216=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS        |                                                          |
| Q217=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS        |                                                          |
| Q376=+45 ;STARTING ANGLE            |                                                          |



## 5.8 Exemple de programare

|                                 |                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------|
| Q248=90 ;ANGULAR LENGTH         |                                         |
| Q378=180 ;STEPPING ANGLE        | Punct de pornire pentru al doilea canal |
| Q377=2 ;NUMBER OF OPERATIONS    |                                         |
| Q207=500 ;FEED RATE FOR MILLING |                                         |
| Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT        |                                         |
| Q201=-20 ;DEPTH                 |                                         |
| Q202=5 ;PLUNGING DEPTH          |                                         |
| Q369=0.1 ;ALLOWANCE FOR FLOOR   |                                         |
| Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG  |                                         |
| Q338=5 ;INFEEED FOR FINISHING   |                                         |
| Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE        |                                         |
| Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE     |                                         |
| Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE   |                                         |
| Q366=1 ;PLUNGE                  |                                         |
| Q439=0 ;FEED RATE REFERENCE     |                                         |
| 14 CYCL CALL FMAX M3            | Apelare ciclu CANAL                     |
| 15 L Z+250 R0 FMAX M2           | Retragere sculă, terminare program      |
| 16 END PGM C210 MM              |                                         |



# 6

**Cicluri fixe: Definirea  
modelelor**



## 6.1 Noțiuni fundamentale

### Prezentare generală

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

| Ciclu               | Tastă soft                                                                        | Pagină     |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 220 MODEL POLAR     |  | Pagina 177 |
| 221 MODEL CARTEZIAN |  | Pagina 180 |

Puteți combina Ciclul 220 cu Ciclul 221 cu următoarele cicluri fixe:



Dacă trebuie să prelucrați modele de puncte neregulate, utilizați **CYCL CALL PAT** (consultați "Tabele de puncte," la pagina 67) pentru a realiza tabele de puncte.

Mai multe modele de puncte obișnuite sunt disponibile cu ajutorul funcției **PATTERN DEF** (consultați "Funcția de definire a modelului PATTERN DEF," la pagina 59).

|           |                                                       |
|-----------|-------------------------------------------------------|
| Ciclu 200 | GĂURIRE                                               |
| Ciclu 201 | ALEZARE ORIFICII                                      |
| Ciclu 202 | PERFORARE                                             |
| Ciclu 203 | GĂURIRE UNIVERSALĂ                                    |
| Ciclu 204 | LAMARE PE SPATE                                       |
| Ciclu 205 | CIOCĂNIRE UNIVERSALĂ                                  |
| Ciclu 206 | FILETARE NOUĂ cu un tarod flotant                     |
| Ciclu 207 | FILETARE RIGIDĂ fără un tarod flotant NOUĂ            |
| Ciclu 208 | FREZARE ORIFICII                                      |
| Ciclu 209 | FILETARE CU FĂRĂMIȚARE AȘCHII                         |
| Ciclu 240 | CENTRARE                                              |
| Ciclu 251 | BUZUNAR RECTANGULAR                                   |
| Ciclu 252 | FREZARE BUZUNAR CIRCULAR                              |
| Ciclu 253 | FREZARE CANAL                                         |
| Ciclu 254 | CANAL CIRCULAR (poate fi combinat numai cu Ciclu 221) |
| Ciclu 256 | ȘTIFT RECTANGULAR                                     |
| Ciclu 257 | ȘTIFT CIRCULAR                                        |
| Ciclu 262 | FREZARE FILET                                         |
| Ciclu 263 | FREZARE FILET/ZENCUIRE                                |
| Ciclu 264 | GĂURIRE/FREZARE FILET                                 |
| Ciclu 265 | GĂURIRE/FREZARE ELICOIDALĂ FILET                      |
| Ciclu 267 | FREZARE EXTERIOARĂ FILET                              |

## 6.2 MODEL POLAR (Ciclul 220, DIN/ISO: G220)

### Rulare ciclu

- 1 TNC deplasează scula cu avans transversal rapid de la poziția curentă la punctul de pornire pentru prima operație de prelucrare.

Secvență:

- Deplasare la a 2-a prescriere degajare (broșă)
  - Apropiere de punctul de pornire în planul de prelucrare
  - Deplasare la prescrierea de degajare de deasupra suprafeței piesei de prelucrat (axa broșei)
- 2 Din această poziție TNC execută ciclul fix cel mai recent definit.
  - 3 Scula se apropie apoi în linie dreaptă sau arc de cerc de punctul de pornire pentru următoarea operație de prelucrare. Scula se oprește la prescrierea de degajare (sau a doua prescriere de degajare).
  - 4 Acest proces (1 la 3) este repetat până sunt executate toate operațiile de prelucrare.

### Luați în considerare la programare:



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

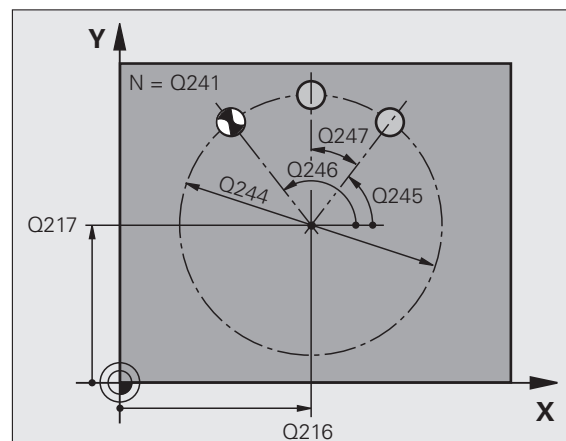
Dacă veți combina Ciclul 220 cu unul din ciclurile fixe de la 200 la 209 și de la 251 la 267, prescrierea de degajare, suprafața piesei de prelucrat și a 2-a prescriere de degajare din Ciclul 220 vor fi active pentru ciclul fix selectat.



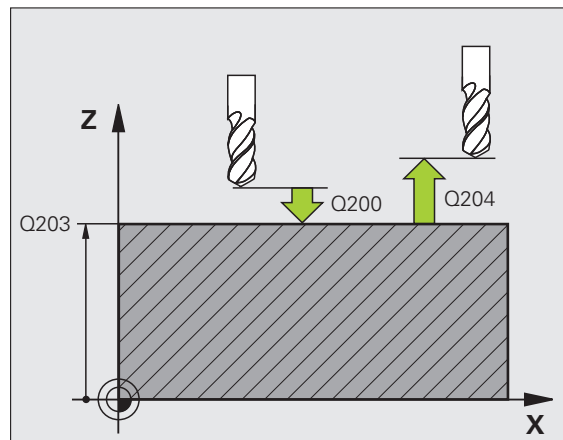
## Parametrii ciclului



- ▶ **Centrul axei 1 Q216** (valoare absolută): Centru cerc de divizare în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Centrul axei 2 Q217** (valoare absolută): Centru cerc de divizare în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Diametrul cercului de pas Q244**: Diametrul cercului de pas. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Unghi de pornire Q245** (valoare absolută): Unghiul dintre axa de referință a planului de lucru și punctul de pornire pentru prima operație 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 referință a planului de lucru și punctul de pornire pentru ultima operație de prelucrare pe cercul de divizare (nu se aplică la cercurile complete). Nu introduceți aceeași valoare pentru unghiul de oprire și unghiul de pornire. Dacă introduceți 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
- ▶ **Unghi de incrementare Q247** (valoare incrementală): Unghiul dintre două operații de prelucrare pe un cerc de divizare. Dacă introduceți un pas de unghi 0, TNC va calcula pasul de unghi din unghiurile de pornire și oprire și numărul de repetiții de model. Dacă introduceți o valoare diferită de 0, TNC nu va lua în calcul unghiul de incrementare. Semnul unghiului de incrementare determină direcția de lucru (negativ = în sensul acelor de ceasornic). Interval de introducere de la -360,000 la 360,000
- ▶ **Număr de repetări Q241**: Numărul operațiilor de prelucrare pe un cerc de divizare. Interval de introducere de la 1 la 99999



- **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Deplasare la înălțimea de degajare Q301**: Definirea modului în care scula urmează să se deplaseze între procesele de prelucrare:
  - 0**: Deplasare la prescrierea de degajare între operațiile de prelucrare
  - 1**: Deplasare la a doua prescriere de degajare între operațiile de prelucrare
 Alternativ **PREDEF**
- **Tipul parcurgerii? Line=0/Arc=1 Q365**: Definirea funcției de traseu cu care scula se deplasează între operațiile de prelucrare:
  - 0**: Deplasare în linie dreaptă între operațiile de prelucrare
  - 1**: Deplasare în arc de cerc pe diametrul cercului de divizare între operațiile de prelucrare



#### Exemplu: Blocuri NC

##### 53 CYCL DEF 220 MODEL POLAR

Q216=+50 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ

Q217=+50 ;CENTRU ÎN A 2-A AXĂ

Q244=80 ;DIAMETRU CERC DE PAS

Q245=+0 ;UNGHI DE PORNIRE

Q246=+360;UNGHI DE OPRIRE

Q247=+0 ;UNGHI DE INCREMENTARE

Q241=8 ;NUMĂR DE OPERAȚII

Q200=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE

Q203=+30 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ

Q204=50 ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE

Q301=1 ;DEPLASARE DEGAJARE

Q365=0 ;TIP DE PARCURGERE

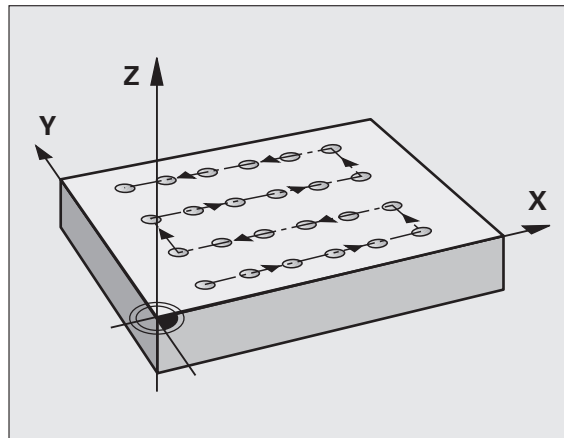
## 6.3 MODEL CARTEZIAN (Ciclul 221, DIN/ISO: G221)

### Rulare ciclu

- 1 TNC deplasează automat scula de la poziția curentă la punctul de pornire pentru prima operație de prelucrare.

Secvență:

- Deplasare la a 2-a prescriere degajare (broșă)
  - Apropiere de punctul de pornire în planul de prelucrare
  - Deplasare la prescrierea de degajare de deasupra suprafeței piesei de prelucrat (axa broșei)
- 2 Din această poziție TNC execută ciclul fix cel mai recent definit.
  - 3 Scula se apropie apoi de punctul de pornire pentru următoarea operație de prelucrare, în direcția pozitivă a axei de referință, la prescrierea de degajare (sau la a doua prescriere de degajare).
  - 4 Acest proces (1 la 3) este repetat până sunt executate toate operațiile 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 execută operația de prelucrare.
  - 6 Din această poziție, scula se apropie de punctul de pornire pentru următoarea operație de prelucrare, în direcția negativă a axei de referință.
  - 7 Acest proces (6) este repetat până sunt executate toate operațiile de prelucrare de pe a doua linie.
  - 8 Scula se deplasează apoi la punctul de pornire al liniei următoare.
  - 9 Toate liniile următoare sunt prelucrate într-o mișcare alternativă.



### Luați în considerare la programare:



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

Dacă veți combina Ciclul 221 cu unul din ciclurile fixe de la 200 la 209 și de la 251 la 267, prescrierea de degajare, suprafața piesei de prelucrat, a 2-a prescriere de degajare și poziția de rotație definite în Ciclul 221 vor fi active pentru ciclul fix selectat.

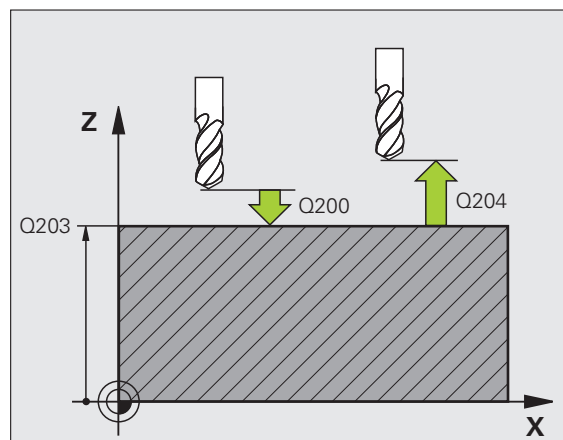
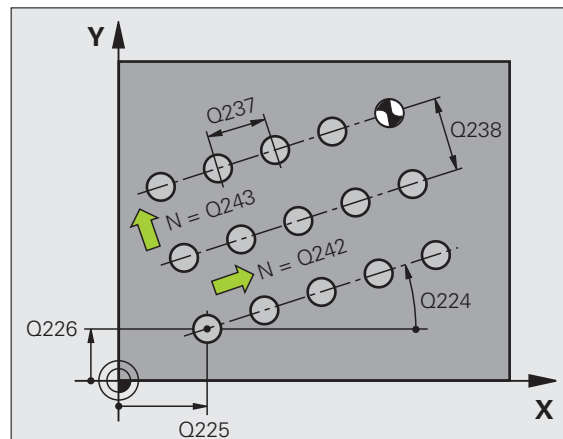
Poziția canalului 0 nu este permisă dacă utilizați Ciclul 254 Canal circular împreună cu Ciclul 221.



## Parametrii ciclului



- ▶ **Punct de pornire pe axa 1 Q225** (valoare absolută):  
Coordonata punctului de pornire pe axa de referință a planului de lucru
- ▶ **Punct de pornire pe axa 2 Q226** (valoare absolută):  
Coordonata punctului de pornire pe axa secundară a planului de lucru
- ▶ **Spațiere pe axa 1 Q237** (valoare incrementală):  
Spațiere între fiecare din punctele de pe o linie
- ▶ **Spațiere pe axa 2 Q238** (valoare incrementală):  
Spațiere între fiecare linie
- ▶ **Număr de coloane Q242**: Numărul operațiilor de prelucrare pe o linie
- ▶ **Număr de linii Q243**: Numărul de linii
- ▶ **Poziție de rotație Q224** (valoare absolută): Unghiul după care este rotit întregul șablon. Centrul de rotație se află în punctul de pornire
- ▶ **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală):  
Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat; alternativ, **P REDEF**
- ▶ **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat Q203** (valoare absolută):  
Coordonata suprafeței piesei de prelucrat
- ▶ **A 2-a prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală):  
Coordonata de pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare); alternativ, **PREDEF**
- ▶ **Deplasare la înălțimea de degajare Q301**:  
Definirea modului în care scula urmează să se deplaseze între procesele de prelucrare:  
**0**: Deplasare la prescrierea de degajare între operațiile de prelucrare  
**1**: Deplasare la a doua prescriere de degajare între operațiile de prelucrare  
Alternativ **PREDEF**



### Exemplu: Blocuri NC

54 CYCL DEF 221 MODEL CARTEZIAN

Q225=+15 ;PUNCT DE PORNIRE AXA 1

Q226=+15 ;PUNCT DE PORNIRE AXA 2

Q237=+10 ;SPAȚIERE PE PRIMA AXĂ

Q238=+8 ;SPAȚIERE PE A 2-A AXĂ

Q242=6 ;NUMĂR DE COLOANE

Q243=4 ;NUMĂR DE LINII

Q224=+15 ;UNGHI DE ROTAȚIE

Q200=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE

Q203=+30 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ

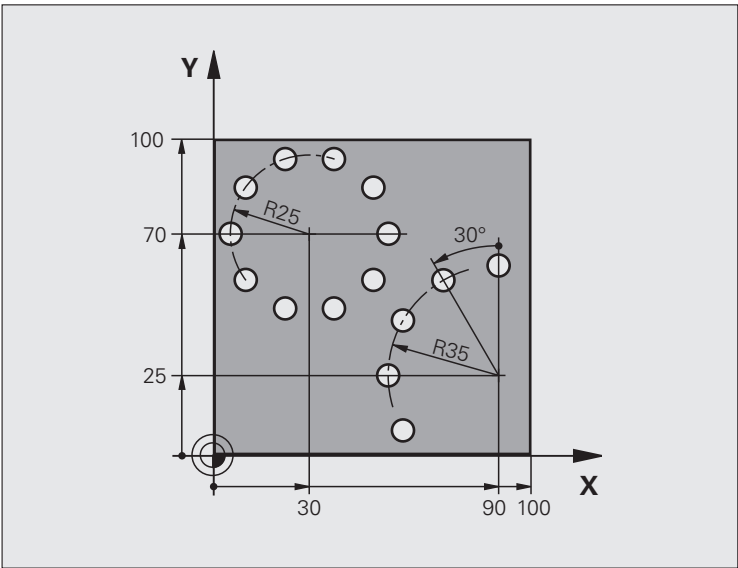
Q204=50 ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE

Q301=1 ;DEPLASARE DEGAJARE



# 6.4 Exemple de programare

## Exemplu: Modele de găuri polare



|                                             |                                     |
|---------------------------------------------|-------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM PATTERN 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+3                        | Definire sculă                      |
| 4 TOOL CALL 1 Z S3500                       | Apelare sculă                       |
| 5 L Z+250 R0 FMAX M3                        | Retragere sculă                     |
| 6 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              |                                     |
| Q210=0 ;TEMPORIZARE                         |                                     |
| Q203=+0 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ            |                                     |
| Q204=0 ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE        |                                     |
| Q211=0,25 ;TEMPORIZARE LA ADÂNCIME          |                                     |
| Q395=0.25 ;REFERINȚĂ ADÂNCIME               |                                     |



|                                        |                                                                                                                                           |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7 CYCL DEF 220 MODEL POLAR</b>      | Definiți ciclul pentru tiparul polar 1; CYCL 200 este apelat automat; Q200, Q203 și Q204 sunt activate conform definiției din Ciclul 220. |
| Q216=+30 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ          |                                                                                                                                           |
| Q217=+70 ;CENTRU PE A 2-A AXĂ          |                                                                                                                                           |
| Q244=50 ;DIAMETRU CERC DE PAS          |                                                                                                                                           |
| Q245=+0 ;UNGHI DE PORNIRE              |                                                                                                                                           |
| Q246=+360;UNGHI DE OPRIRE              |                                                                                                                                           |
| Q247=+0 ;UNGHI DE INCREMENTARE         |                                                                                                                                           |
| Q241=10 ;NUMĂR DE REPETIȚII            |                                                                                                                                           |
| Q200=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE         |                                                                                                                                           |
| Q203=+0 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ       |                                                                                                                                           |
| Q204=100 ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE |                                                                                                                                           |
| Q301=1 ;DEPLASARE DEGAJARE             |                                                                                                                                           |
| Q365=0 ;TIP DE PARCURGERE              |                                                                                                                                           |
| <b>8 CYCL DEF 220 MODEL POLAR</b>      | Definiți ciclul pentru tiparul polar 2; CYCL 200 este apelat automat; Q200, Q203 și Q204 sunt activate conform definiției din Ciclul 220. |
| Q216=+90 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ          |                                                                                                                                           |
| Q217=+25 ;CENTRU PE A 2-A AXĂ          |                                                                                                                                           |
| Q244=70 ;DIAMETRU CERC DE PAS          |                                                                                                                                           |
| Q245=+90 ;UNGHI DE PORNIRE             |                                                                                                                                           |
| Q246=+360;UNGHI DE OPRIRE              |                                                                                                                                           |
| Q247=30 ;UNGHI DE INCREMENTARE         |                                                                                                                                           |
| Q241=5 ;NUMĂR DE REPETIȚII             |                                                                                                                                           |
| Q200=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE         |                                                                                                                                           |
| Q203=+0 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ       |                                                                                                                                           |
| Q204=100 ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE |                                                                                                                                           |
| Q301=1 ;DEPLASARE DEGAJARE             |                                                                                                                                           |
| Q365=0 ;TIP DE PARCURGERE              |                                                                                                                                           |
| <b>9 L Z+250 R0 FMAX M2</b>            | Retragere sculă, terminare program                                                                                                        |
| <b>10 END PGM PATTERN MM</b>           |                                                                                                                                           |







# 7

**Cicluri fixe: Buzunar  
contur, Urme contur**



## 7.1 Cicluri SL

### Noțiuni fundamentale

Ciclurile SL vă permit să formați contururi complexe prin combinarea a până la 12 subcontururi (buzunare sau insule). Definiți subcontururile individuale în subprograme. TNC calculează conturul total din subcontururile (numere de subprogram) pe care le introduceți în Ciclul 14 CONTUR.



Capacitatea de memorie pentru programarea unui ciclu SL (toate subprogramele de contur) este limitată. Numărul de elemente de contur posibile depinde de tipul conturului (contur exterior sau interior) și de numărul de subcontururi. Puteți programa până la 8192 de elemente de contur.

Ciclurile SL realizează calcule interne complexe și cuprinzătoare precum și operațiile de prelucrare rezultate. Din motive de siguranță, rulați 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.

### 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 ignoră vitezele de avans F și funcțiile auxiliare M.
- TNC recunoaște un buzunar dacă traseul sculei se află în interiorul conturului, de exemplu dacă prelucrați conturul în sensul acelor de ceasornic cu compensarea de rază RR.
- TNC recunoaște o insulă dacă traseul sculei se află în exteriorul conturului, de exemplu dacă prelucrați conturul în sensul acelor de ceasornic cu compensarea de rază RL.
- Subprogramele nu trebuie să conțină coordonatele axei broșei.
- Planul de lucru este definit în primul bloc de coordonate al subprogramului. Axele secundare U, V, W sunt permise în combinații utile. Definiți întotdeauna ambele axe ale planului de prelucrare în primul bloc.
- Dacă utilizați parametri Q, aceștia vor efectua calculele și asignările în cadrul subprogramelor conturului vizat.
- Dacă în subprogram este definit un contur deschis, TNC utilizează o linie dreaptă de la punctul final la punctul de pornire pentru a închide conturul.

### Exemplu: Structura programului: Prelucrarea cu cicluri SL

0 BEGIN PGM SL2 MM

...

12 CYCL DEF 14 CONTOUR GEOMETRY ...

13 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA ...

...

16 CYCL DEF 21 PILOT DRILLING ...

17 CYCL CALL

...

18 CYCL DEF 22 ROUGH-OUT ...

19 CYCL CALL

...

22 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING ...

23 CYCL CALL

...

26 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING ...

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 poziționează automat scula la prescrierea de degajare înainte de un ciclu.
- Fiecare nivel de alimentare este frezat fără întreruperi, deoarece cuțitul avansează transversal în jurul insulelor și nu deasupra lor.
- Pentru a evita lăsarea de marcaje de temporizare, TNC introduce o rază de rotunjire care poate fi definită global la colțurile interioare netangențiale. Raza de rotunjire, introdusă în Ciclul 20, afectează traseul punctului central al sculei, adică va crește o rotunjire definită de raza sculei (se aplică la degroșare și finisare laterală).
- Conturul este abordat pe un arc tangențial pentru finisarea laterală.
- Pentru finisarea bazei, scula se apropie din nou de piesa de prelucrat pe un arc tangențial (pentru axa sculei Z, de exemplu, arcul este în planul Z/X).
- Conturul este prelucrat complet prin frezare în sensul avansului sau în sens contrar avansului.



Cu bit 4 în MP7420 puteți determina poziția sculei la sfârșitul Ciclurilor 21 la 24.

■ **bit 4 = 0:**

La sfârșitul ciclului, TNC poziționează întâi scula pe axa sculei la înălțimea de degajare (Q7) definită în ciclu, apoi în poziția din planul de prelucrare în care a fost localizată scula când a fost apelat ciclul.

■ **Bit 4 = 1:**

La finalul ciclului, TNC poziționează scula întotdeauna în axa sculei, la înălțimea de degajare (Q7) definită în ciclu. Asigurați-vă că nu se pot produce coliziuni în timpul următoarelor mișcări de poziționare!

Datele de prelucrare (cum ar fi adâncimea de frezare, toleranța la finisare și prescrierea de degajare) sunt introduse ca DATE CÎNTUR în Ciclul 20.



## Prezentare generală

| Ciclu                                | Tastă soft                                                                        | Pagină     |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 14 GEOMETRIE CONTUR (esențial)       |  | Pagina 189 |
| 20 DATE CONTUR (obligatoriu)         |  | Pagina 194 |
| 21 GĂURIRE AUTOMATĂ (opțional)       |  | Pagina 196 |
| 22 DEGROȘARE (esențial)              |  | Pagina 198 |
| 23 FINISARE ÎN PROFUNZIME (opțional) |  | Pagina 202 |
| 24 FINISARE LATERALĂ (opțional)      |  | Pagina 204 |

## Cicluri îmbunătățite:

| Ciclu                   | Tastă soft                                                                          | Pagină     |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 270 DATE URMĂ CONTUR    |    | Pagina 206 |
| 25 URMĂ CONTUR          |    | Pagina 208 |
| 275 CANAL TROHOIDAL     |    | Pagina 212 |
| 276 CONTUR TRIDIM. TREN |  | Pagina 217 |





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

### Luați în considerare la programare:

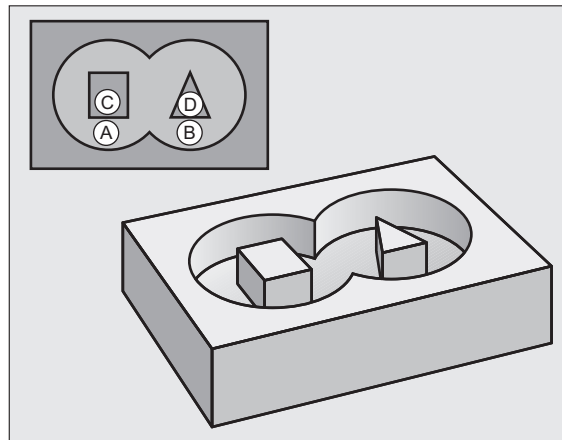
Toate subprogramele care sunt suprapuse pentru a defini conturul sunt menționate în Ciclul 14 GEOMETRIE CONTUR.



#### Înainte de a programa, rețineți următoarele:

Ciclul 14 este activ DEF, ceea ce înseamnă că este aplicat imediat ce este definit în programul piesei.

Puteți specifica până la 12 subprograme (subcontururi) în Ciclul 14.



### Parametrii ciclului

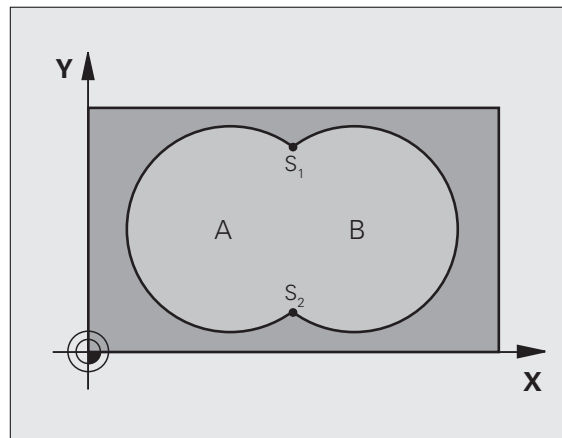
14  
LBL 1...N

- **Numere de etichete pentru contur:** Introduceți toate numerele de etichete pentru subprogramele individuale care să fie suprapuse pentru a defini conturul. Confirmați fiecare număr de etichetă cu tasta ENT. Când ați introdus toate numerele, încheiați introducerea cu tasta END. Introducerea a până la 12 numere de subprograme, între 1 și 254.

## 7.3 Contururi suprapuse

### Noțiuni fundamentale

Buzunarele și insulele pot fi suprapuse pentru a forma un contur nou. Puteți așadar măări suprafața unui buzunar cu un alt buzunar sau să o reduceți cu o insulă.



Exemplu: Blocuri NC

12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY

13 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 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 și B se suprapun.

TNC calculează punctele de intersecție  $S_1$  and  $S_2$ . Acestea nu trebuie să fie 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+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



## Suprafața de includere

Ambele suprafețe A și B trebuie să fie prelucrate, inclusiv suprafața suprapusă:

- Suprafețele A și B trebuie să fie buzunare.
- Primul buzunar (în Ciclul 14) trebuie să înceapă în afara celui de-al doilea buzunar.

### Suprafața 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

### Suprafața B:

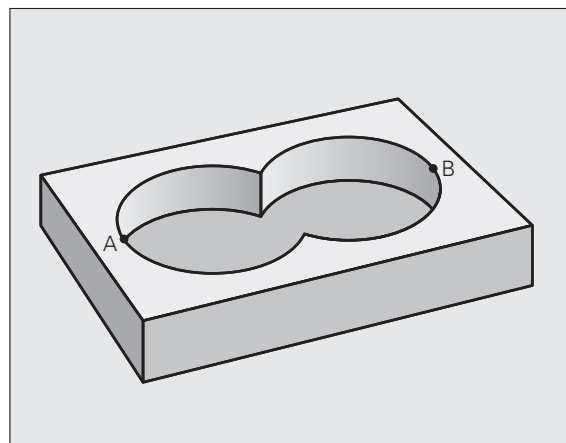
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



## Suprafața de excludere

Suprafața A trebuie să fie prelucrată fără porțiunea suprapusă de B:

- Suprafața 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.

### Suprafața 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

### Suprafața B:

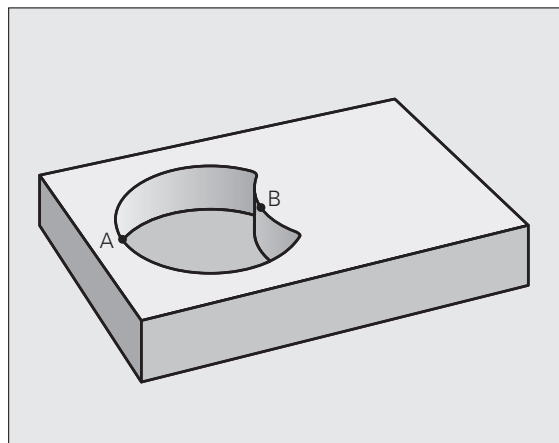
56 LBL 2

57 L X+40 Y+50 RL

58 CC X+65 Y+50

59 C X+40 Y+50 DR-

60 LBL 0



## Suprafața de intersecție

Trebuie prelucrată numai suprafața unde A și B se suprapun. (Suprafețele acoperite numai de A sau B nu trebuie prelucrate).

- A și B trebuie să fie buzunare.
- A trebuie să înceapă în interiorul lui B.

### Suprafața 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

### Suprafața B:

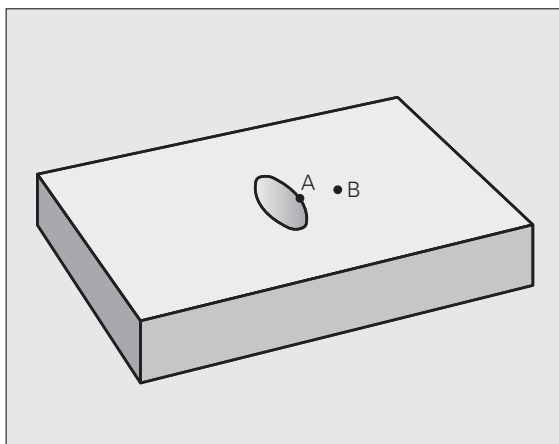
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



## 7.4 DATE CONTUR (Ciclul 20, DIN/ISO: G120)

### Luați 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.

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu ADÂNCIME determină direcția de lucru. Dacă programați ADÂNCIME = 0, TNC execută ciclul la adâncimea 0.

Datele de prelucrare introduse în Ciclul 20 sunt valabile pentru Ciclurile de la 21 la 24.

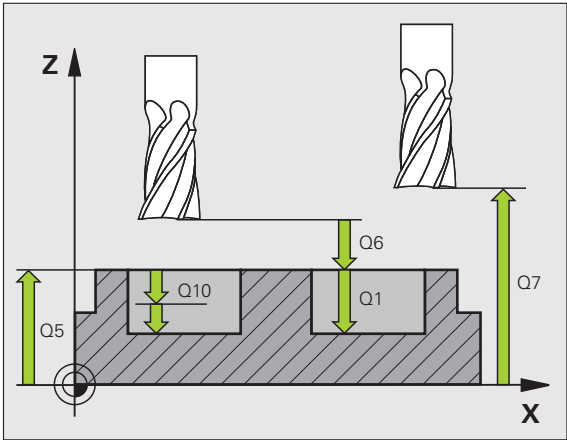
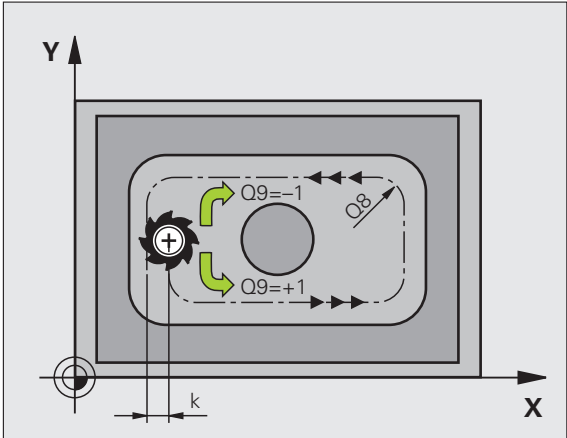
Dacă utilizați ciclurile SL din programele cu parametrul Q, parametrii pentru ciclul Q1 - Q20 nu pot fi utilizați drept parametri ai programului.

# Parametrii ciclului

28  
CONTUR  
INTERVAL

- ▶ **Adâncime de frezare Q1** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și fundul buzunarului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Factorul de suprapunere a traseului Q2**:  $Q2 \times \text{raza sculei} = \text{factorul de suprapunere } k$ . Interval de introducere -de la 0,0001 la 1,9999.
- ▶ **Toleranță de finisare laterală Q3** (valoare incrementală): Toleranța de finisare în planul de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Toleranța de finisare pentru nivel Q4** (valoare incrementală): Toleranța de finisare pentru axa sculei. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat Q5** (valoare absolută): Coordonată absolută a suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescrierea de degajare Q6** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțime de degajare Q7** (valoare absolută): Înălțimea absolută la care scula nu poate intra în coliziune cu piesa de prelucrat (pentru poziționare intermediară și retragere la sfârșitul ciclului). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Raza colțului interior Q8**: Raza de rotunjire a „colțului” interior; valoarea introdusă este raportată la traseul centrului sculei și 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
- ▶ **Direcția de rotație? Q9**: Direcție de prelucrare pentru buzunar
  - $Q9 = -1$  frezare în sens contrar avansului pentru buzunar și insulă
  - $Q9 = +1$  frezare în sensul avansului pentru buzunar și insulă
  - Alternativă: **PREDEF**

Puteți verifica parametrii de prelucrare în timpul întreruperii unui program și îi puteți suprascrive dacă doriți.



## Exemplu: Blocuri NC

| 57 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| Q1=-20                      | ;MILLING DEPTH         |
| Q2=1                        | ;TOOL PATH OVERLAP     |
| Q3=+0.2                     | ;ALLOWANCE FOR SIDE    |
| Q4=+0.1                     | ;ALLOWANCE FOR FLOOR   |
| Q5=+30                      | ;SURFACE COORDINATE    |
| Q6=2                        | ;SET-UP CLEARANCE      |
| Q7=+80                      | ;CLEARANCE HEIGHT      |
| Q8=0.5                      | ;ROUNDING RADIUS       |
| Q9=+1                       | ;DIRECTION OF ROTATION |



## 7.5 GĂURIRE AUTOMATĂ (Ciclul 21, DIN/ISO: G121)

### Rulare ciclu

- 1 Scula găurește din poziția curentă către prima adâncime de pătrundere, cu viteza de avans programată **F**.
- 2 Apoi, scula se retrage cu avans transversal rapid **FMAX** la poziția de pornire și avansează din nou la prima adâncime de pătrundere, minus distanța superioară de oprire **t**.
- 3 Distanța de oprire avansată este calculată automat de comanda:
  - La o adâncime totală a găurii de până la 30 mm:  $t = 0.6 \text{ mm}$
  - La o adâncime totală a găurii care depășește 30 mm:  $t = \text{adâncime gaură} / 50$
  - Distanță de oprire avansată superioară: 7 mm
- 4 Scula se deplasează apoi cu alt avans la viteza de avans programată **F**.
- 5 TNC repetă acest proces (1 la 4) până s-a atins adâncimea programată.
- 6 După o temporizare în partea inferioară a găurii, scula revine în poziția de pornire cu un avans transversal rapid **FMAX** pentru fărâmițarea așchiilor.

### Inserare

Ciclul 21 este pentru GĂURIRE AUTOMATĂ a punctelor de avans al cuțitului. Acesta contorizează distanța laterală și toleranța pentru partea inferioară, precum și raza sculei de degroșare. Punctele de avans al cuțitului servesc de asemenea ca puncte de pornire pentru degroșare.

### Luați în considerare la programare:



#### Înainte de a programa, rețineți următoarele:

Când calculați 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 degroșare.



#### Pericol de coliziune!

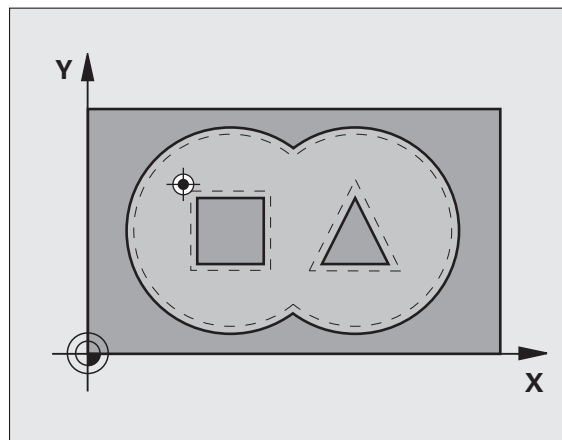
Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.



## Parametrii ciclului



- **Adâncime de pătrundere Q10** (valoare incrementală): Dimensiuni la care unealta găurește la fiecare trecere (semn negativ pentru direcție 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 mm/min, în timpul găuririi. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Număr/nume sculă degroșare Q13 sau QS13**: Numărul sau numele sculei de degroșare. Interval de introducere: de la 0 la 32767,9 dacă este introdus un număr; maxim 32 caractere dacă este introdus un nume.



**Exemplu: Blocuri NC**

**58 CYCL DEF 21 PILOT DRILLING**

**Q10=+5 ;PLUNGING DEPTH**

**Q11=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG**

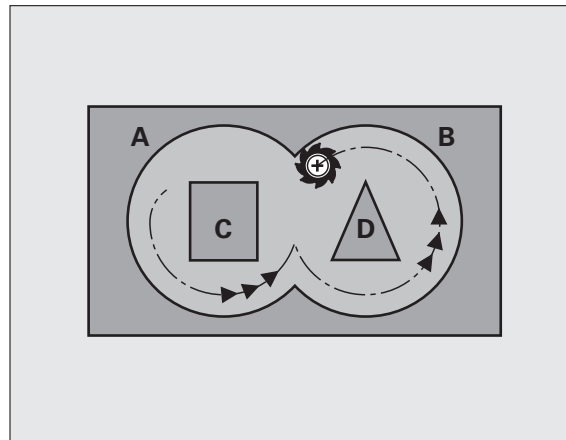
**Q13=1 ;ROUGH-OUT TOOL**



## 7.6 DEGROȘARE (Ciclul 22, DIN/ISO: G122)

### Rulare ciclu

- 1 TNC poziționează unealta deasupra punctului de avans al cuțitului, luând în considerare toleranța pentru latură.
- 2 La prima adâncime de pătrundere, scula frezează conturul de la interior către exterior, la viteza de avans pentru frezare Q12.
- 3 Contururile insulă (aici: C/D) sunt ajustate au o prelucrare către conturul buzunarului (aici: A/B)
- 4 În etapa următoare TNC mută scula la următoarea adâncime de pătrundere și repetă procedura de degroșare până când este atinsă adâncimea programată.
- 5 La sfârșit, TNC mută scula la înălțimea de degajare și, dacă este definit, o readuce în planul de prelucrare, în poziția în care a fost apelat ciclul (depinde de MP7420, bit 4)



## Luați în considerare la programare:



Acest ciclu necesită o freză frontală cu tăiere de mijloc (ISO 1641) sau o găurire automată cu Ciclul 21.

Definiți comportamentul de pătrundere pentru Ciclul 22 cu parametrul Q19 și cu tabelul de scule în coloanele **ANGLE** și **LCUTS**:

- Dacă este definit Q19=0, TNC pătrunde întotdeauna perpendicular, chiar dacă este definit un unghi de pătrundere (**ANGLE**) pentru scula activă.
- Dacă definiți **ANGLE**=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 și **ANGLE** este definit între 0,1 și 89,999 în tabelul de scule, TNC pătrunde elicoidal la valoarea **ANGLE** definită.
- Dacă avansul rectiliniu alternativ este definit în Ciclul 22 și în tabelul de scule nu este definită nicio valoare **ANGLE**, TNC afișează un mesaj de eroare.
- Dacă condițiile geometrice nu permit pătrunderea elicoidală (geometrie canal), TNC încearcă să realizeze o pătrundere rectilinie alternativă. Lungimea rectilinie alternativă este calculată utilizându-se valorile **LCUTS** și **UNGHI** (lungimea rectilinie alternativă =  $LCUTS / \tan UNGHI$ ).

Dacă în timpul curățării buzunarelor cu unghiuri ascuțite folosiți un factor de suprapunere mai mare de 1, poate rămâne material rezidual. Verificați traiectoria cea mai apropiată de centru, în mod special, în modul de rulare test grafic și dacă este necesar, modificați ușor factorul de suprapunere. Aceasta permite o nouă repartizare a tăierii, ceea ce poate duce la rezultatele dorite.

În timpul degroșării fine, TNC nu ia în considerare valoarea de uzură definită **DR** a sculei de degroșare grosieră.

Reducerea vitezei de avans prin parametrul **Q401** este o funcție FCL3 și nu este disponibilă automat după o actualizare software (consultați "Nivel conținut de caracteristici (funcții de upgrade)," la pagina 9).





### Pericol de coliziune!

Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.

Dacă ați setat **MP7420, bit 4=1**, atunci, după executarea ciclului SL, este necesar să programați prima deplasare de avans transversal în planul de lucru, folosind valorile ambelor coordonate, de ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**. După terminarea ciclului, **nu folosiți poziționarea incrementală** pentru scula din plan. În schimb, programați întotdeauna o poziție absolută.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Adâncime de pătrundere Q10** (valoare incrementală): Alimentare per tăiere. 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. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Viteză de avans pentru degroșare Q12**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Sculă de degroșare grosieră Q18 sau QS18**: Numărul sau numele sculei cu care TNC a degroșat superficial conturul. Apăsati tasta soft CU NUMELE SCULEI pentru a comuta la introducerea numelui. TNC introduce automat semnul de întrebare de final când părăsiți câmpul de introducere. Dacă nu a avut loc nicio degroșare grosieră, introduceți „0”; dacă introduceți un număr sau un nume, TNC va degroșa numai porțiunea care nu a putut fi prelucrată cu scula de degroșare grosieră. Dacă porțiunea care urmează să fie degroșată nu poate fi abordată din lateral, TNC va freza o tăiere cu pătrundere rectilinie alternativă; pentru aceasta trebuie să introduceți lungimea sculei **LCUTS** în tabelul de scule **TOOL.T** și să definiți valoarea maximă de pătrundere **ANGLE** pentru sculă. În caz contrar, TNC va genera un mesaj de eroare. Dacă vreunul din limitatoarele de cursă ale software-ului este traversat, TNC va afișa un mesaj de eroare. Interval de introducere: de la 0 la 32767,9 dacă este introdus un număr; maxim 32 caractere dacă este introdus un nume.

### Exemplu: Blocuri NC

#### 59 CYCL DEF 22 ROUGH-OUT

Q10=+5 ;PLUNGING DEPTH

Q11=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG

Q12=750 ;FEED RATE FOR ROUGHING

Q18=1 ;COARSE ROUGHING TOOL

Q19=150 ;RECIPROCATION FEED RATE

Q208=99999;RETRACTION FEED RATE

Q401=80 ;FEED RATE REDUCTION

Q404=0 ;FINE ROUGH STRATEGY

- ▶ **Viteza de avans rectilinie alternativă Q19:** Viteză de deplasare a sculei în mm/min în timpul tăierii cu pătrundere reciprocă. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Viteză de avans pentru retragere Q208:** Viteză de deplasare a sculei, în mm/min, în timpul retragerii după operația de prelucrare. Dacă introduceți Q208 = 0, TNC retrage scula cu viteza de avans Q12. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ FMAX, FAUTO, PREDEF
- ▶ **Factor viteză de avans în %:** Q401: Factorul procentual în funcție de care TNC reduce viteza de avans la prelucrare (Q12) imediat ce scula se mișcă în interiorul materialului, pe întreaga circumferință, în timpul degroșării. Dacă utilizați reducerea vitezei de avans, puteți defini o viteză de avans pentru degroșare atât de mare, încât să existe condiții de tăiere optime pentru suprapunerea de traseu (Q2) specificată în ciclul 20. TNC reduce apoi viteza de avans conform definiției dvs. pentru tranziții și spații înguste, astfel încât timpul de prelucrare total să fie redus. Interval de introducere de la 0,0001 la 100,0000
- ▶ **Strategia de degroșare fină Q404:** Specificați modul în care TNC ar trebui să deplaseze scula în timpul degroșării fine când raza sculei de degroșare fină este mai mare decât jumătate din scula de degroșare grosieră.
  - Q404 = 0  
Deplasați scula de-a lungul conturului, la adâncimea curentă, între zonele ce trebuiesc degroșate fin
  - Q404 = 1  
Între zonele ce trebuie degroșate fin, retrageți scula la prescrierea de degajare și vă deplasați la punctul de pornire al următoarei zone de degroșat.



## 7.7 FINISARE BAZĂ (Ciclul 23, DIN/ISO: G123)

### Rulare ciclu

Scula se apropie de planul de prelucrare lent (într-un arc tangențial, vertical) dacă există loc suficient. Dacă nu există loc suficient, TNC deplasează scula vertical în adâncime. Scula curăță apoi toleranța de finisare rămasă după degroșare.

### Luați în considerare la programare:



TNC calculează automat punctul de pornire pentru finisare. Punctul de pornire depinde de spațiul disponibil în buzunar.

Raza de apropiere pentru prepoziționarea la adâncimea finală este definită permanent și independent de unghiul de pătrundere a sculei.



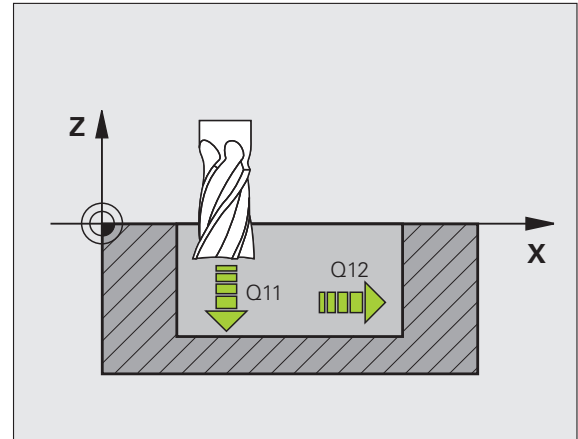
#### Pericol de coliziune!

Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.

## Parametrii ciclului



- **Viteza de avans pentru pătrundere Q11:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul pătrunderii. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- **Viteză de avans pentru degroșare Q12:** Viteză avans frezare. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- **Viteză de avans pentru retragere Q208:** Viteza de deplasare a sculei, în mm/min, în timpul retragerii după operația de prelucrare. Dacă introduceți Q208 = 0, TNC retrage scula cu viteza de avans Q12. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**



**Exemplu: Blocuri NC**

**60 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING**

**Q11=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG**

**Q12=350 ;FEED RATE FOR ROUGHING**

**Q208=99999;RETRACTION FEED RATE**



## 7.8 FINISARE LATERALĂ (Ciclul 24, DIN/ISO: G124)

### Rulare ciclu

Subcontururile individuale sunt apropiate și îndepărtate pe un arc tangențial. TNC finisează fiecare subcontur separat.

### Luați în considerare la programare:



Suma dintre toleranța pentru latură (Q14) și raza frezei de finisare trebuie să fie mai mică decât suma dintre toleranța pentru latură (Q3, Ciclu 20) și raza frezei de degroșare.

Acest calcul este valabil, de asemenea, dacă rulați Ciclu 24 fără a fi degroșat cu Ciclu 22; în acest caz, introduceți „0” pentru raza frezei de degroșare.

Puteți utiliza Ciclu 24 și pentru frezarea de contur. Apoi, trebuie să:

- definiți conturul care trebuie frezat ca o singură insulă (fără limită buzunar) și
- introduceți toleranța de finisare (Q3) în Ciclu 20, mai mare decât suma toleranței de finisare Q14 + raza sculei utilizate.

TNC calculează automat punctul de pornire pentru finisare. Punctul de pornire depinde de spațiul disponibil în buzunar și de toleranța programată în Ciclu 20. TNC execută poziționarea logică în punctul de pornire al operației de finisare, după cum urmează: apropiați punctul de pornire în planul de lucru, apoi mutați-l la adâncime pe direcția axei sculei.

Punctul de pornire calculat de TNC depinde și de secvența de prelucrare. Dacă selectați ciclul de finisare cu tasta GOTO și apoi porniți programul, poziția punctului de pornire poate diferi de poziția lui dacă ați executa programul în secvența definită.



**Pericol de coliziune!**

Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.



# Parametrii ciclului

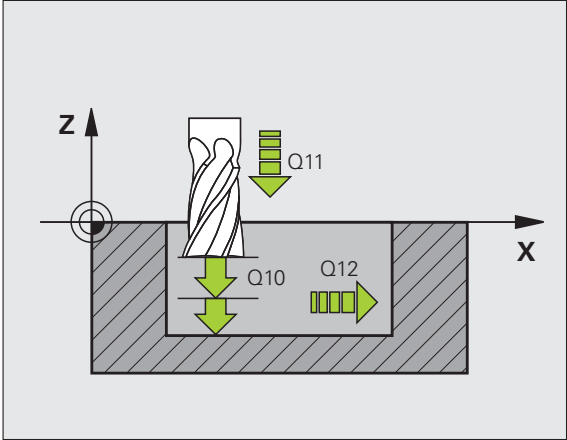


- **Direcția de rotație? În sens orar = -1 Q9:**  
Direcție de prelucrare:  
**+1:**În sens antiorar  
**-1:**În sens orar  
Alternativă: **PREDEF**
- **Adâncime de pătrundere Q10 (valoare incrementală):**  
Alimentare per tăiere. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere Q11:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul pătrunderii. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- **Viteză de avans pentru degroșare Q12:** Viteză avans frezare. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- **Toleranță de finisare laterală Q14 (valoare incrementală):** Introduceți materialul permis pentru mai multe operații de finalizare prin frezare. Dacă introduceți Q14 = 0, toleranța la finisare rămasă va fi eliminată. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Scula de degroșare Q438 sau QS438:** Numărul sau numele sculei cu care TNC a efectuat degroșarea buzunarului conturului. Apăsăți tasta soft CU NUMELE SCULEI pentru a comuta la introducerea numelui. TNC introduce automat ghilimelele de închidere când părăsiți câmpul de introducere.

Punctul de pornire de pe arcul circular pe care scula de apropiere de traseul de finisare se află pe traseul de degroșare exterior din Ciclul 22. TNC calculează punctul de pornire din suma dintre raza sculei de degroșare și toleranța de finisare pentru latura Q3, definită în Ciclul 20. Interval de introducere: de la -1 la +30000,9 dacă este introdus un număr; maxim 32 caractere dacă este introdus un nume.

**Q438=-1:** Degroșarea este efectuată cu scula utilizată cel mai recent (comportament standard)

**Q438=0:** Este considerată o sculă de degroșare cu raza 0. Aceasta permite utilizarea toleranței de finisare Q3 din Ciclul 20, pentru a specifica distanța dintre punctul de pornire și contur.



## Exemplu: Blocuri NC

|                                      |                                |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| <b>61 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING</b> |                                |
| <b>Q9=+1</b>                         | <b>;DIRECTION OF ROTATION</b>  |
| <b>Q10=+5</b>                        | <b>;PLUNGING DEPTH</b>         |
| <b>Q11=100</b>                       | <b>;FEED RATE FOR PLNGNG</b>   |
| <b>Q12=350</b>                       | <b>;FEED RATE FOR ROUGHING</b> |
| <b>Q14=+0</b>                        | <b>;ALLOWANCE FOR SIDE</b>     |
| <b>Q438=+0</b>                       | <b>;ROUGH-OUT TOOL</b>         |



## 7.9 DATE URMĂ CONTUR (Ciclul 270, DIN/ISO: G270)

### Luați în considerare la programare:

Dacă este necesar, puteți folosi acest ciclu pentru a specifica diferite proprietăți ale Ciclului 25, **URMĂ CONTUR** și ale Ciclului 276, **URMĂ CONTUR 3-D**.



#### Înainte de a programa, rețineți următoarele:

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

TNC resetează Ciclul 270 imediat ce definiți alt ciclu SL (cu excepția Ciclului 25 și Ciclului 276).

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

Proprietățile de apropiere și îndepărtare sunt executate de către TNC în mod identic (simetric).

Definiți Ciclul 270 înaintea Ciclului 25 sau Ciclului 276.

# Parametrii ciclului



- **Tipul de apropiere/îndepărtare (1/2/3) Q390:** Definirea tipului de apropiere sau de îndepărtare.
  - Q390 = 1:  
Apropiere de contur, tangențial pe un arc de cerc.
  - Q390 = 2:  
Apropiere de contur, tangențial 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:  
Prelucrați conturul definit, fără compensarea razei.
  - Q391 = 1:  
Prelucrați conturul definit, cu compensare de rază spre stânga.
  - Q391 = 2:  
Prelucrați conturul definit, cu compensare de rază spre dreapta.
- **Rază de apropiere/îndepărtare Q392:** Valabil numai dacă este selectată apropierea tangențială pe un traseu circular. Raza arcului de apropiere/îndepărtare. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Unghiul la centru Q393:** Valabil numai dacă este selectată apropierea tangențială pe un traseu circular. Lungimea angulară a arcului de apropiere. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Distanță până la punctul auxiliar Q394:** Valabil numai dacă este selectată apropierea tangențială pe un traseu rectiliniu sau apropierea în unghi drept. Distanța la punctul auxiliar de la care TNC se apropie de contur. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999

## Exemplu: Blocuri NC

|                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| 62 CYCL DEF 270 CONTOUR TRAIN DATA |                      |
| Q390=1                             | ;TYPE OF APPROACH    |
| Q391=1                             | ;RADIUS COMPENSATION |
| Q392=3                             | ;RADIUS              |
| Q393=+45                           | ;CENTER ANGLE        |
| Q394=+2                            | ;DISTANCE            |



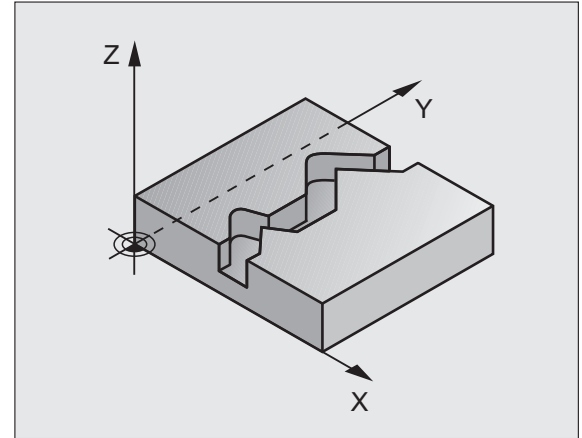
## 7.10 URMĂ CONTUR (Ciclul 25, DIN/ISO: G125)

### Rulare ciclu

Împreună cu Ciclul 14 **GEOMETRIE CONTUR**, acest ciclu facilitează prelucrarea contururilor deschise și închise.

Ciclul 25 **URMĂ CONTUR** oferă avantaje considerabile la prelucrarea conturului, utilizând blocurile de poziționare:

- TNC monitorizează operația pentru a preveni tăierile de dedesubt și deteriorările suprafeței. Este recomandabil să rulați o simulare grafică a conturului înainte de executarea acestuia.
- Dacă raza sculei selectate este prea mare, colțurile interioare ale conturului pot fi reprelucrate utilizând funcția pentru **identificare automată a materialului rezidual**.
- Conturul poate fi prelucrat complet prin frezarea în sens contrar avansului sau în sensul avansului. Tipul de frezare rămâne valabil și când contururile sunt oglindite într-o singură axă.
- Scula se poate deplasa cu avans transversal înapoi și înainte, pentru frezarea în mai mulți pași de alimentare (prelucrare rectilinie alternativă): Acest lucru determină o prelucrare mai rapidă
- Valorile de toleranță pot fi introduse pentru a executa operații repetate de degroșare și finisare.
- Ciclul 270, **DATE URMĂ CONTUR**, oferă o modalitate ușoară de definire a comportamentului Ciclului 25.



## Luați în considerare la programare:



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

Când utilizați Ciclul 25 **URMĂ CONTUR**, puteți defini numai un program de contur în Ciclul 14 **GEOMETRIE CONTUR**.

Capacitatea de memorie pentru programarea unui ciclu SL este limitată. Puteți programa până la 4090 de elemente de contur într-un ciclu SL.

TNC nu necesită Ciclul 20 **DATE CONTUR** împreună cu Ciclul 25.

Nu utilizați niciun bloc de apropiere sau de depărtare **APPR/DEP** în subprogramul conturului.

Nu efectuați calcule pentru parametrul Q în subprogramul pentru contur.

Utilizați ciclul **DATE URMĂ CONTUR** pentru definirea comportamentului de prelucrare din Ciclul 25 (consultați "DATE URMĂ CONTUR (Ciclul 270, DIN/ISO: G270)," la pagina 206).



### Pericol de coliziune!

Pentru a evita coliziunile,

- Nu programați poziții în dimensiuni incrementale imediat după Ciclul 25, deoarece acestea sunt raportate la poziția sculei la sfârșitul ciclului.
- Deplasați scula în pozițiile definite (absolute), în toate axele principale, deoarece poziția sculei la sfârșitul ciclului nu este identică cu cea de la începutul ciclului.
- Dacă programați blocurile **APPR** și **DEP** pentru apropierea și depărtarea de contur, TNC monitorizează dacă execuția acestor blocuri va deteriora conturul.

Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. Această funcție trebuie să fie adaptată, de asemenea, de către producătorul mașinii.



Parametrii ciclului



- ▶ **Adâncime de frezare Q1** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și baza conturului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Toleranță de finisare laterală Q3** (valoare incrementală): Toleranța de finisare în planul de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat Q5** (valoare absolută): Coordonata absolută a suprafeței piesei de prelucrat raportată la decalarea de origine a sculei. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Înălțime de degajare Q7** (valoare absolută): Înălțimea absolută la care scula nu poate intra în coliziune cu piesa de prelucrat. Poziția pentru retragerea sculei la sfârșitul ciclului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Adâncime de pătrundere Q10** (valoare incrementală): Alimentare per tăiere. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru pătrundere Q11**: Viteza de deplasare a sculei pe axa broșei. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Viteză de avans pentru frezare Q12**: Viteza de deplasare a sculei în planul de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **În sensul avansului / în sens contrar avansului? Frezare în sens contrar avansului = -1 Q15**:  
Frezare ascendentă: Valoare de intrare = +1  
Frezare descendentă: Valoare de intrare = -1  
Pentru a activa frezarea în sensul avansului și pe cea în sens contrar avansului alternativ în câțiva pași de avans: Valoare de intrare = 0

Exemplu: Blocuri NC

|                              |                        |
|------------------------------|------------------------|
| 62 CYCL DEF 25 CONTOUR TRAIN |                        |
| Q1=-20                       | ;MILLING DEPTH         |
| Q3=+0                        | ;ALLOWANCE FOR SIDE    |
| Q5=+0                        | ;SURFACE COORDINATE    |
| Q7=+50                       | ;CLEARANCE HEIGHT      |
| Q10=+5                       | ;PLUNGING DEPTH        |
| Q11=100                      | ;FEED RATE FOR PLNGNG  |
| Q12=350                      | ;FEED RATE FOR MILLING |
| Q15=-1                       | ;CLIMB OR UP-CUT       |
| Q18=0                        | ;COARSE ROUGHING TOOL  |
| Q446=0.01                    | ;RESIDUAL MATERIAL     |
| Q447=10                      | ;CONNECTION DISTANCE   |
| Q448=2                       | ;PATH EXTENSION        |



- ▶ **Sculă de degroșare grosieră Q18 sau QS18:** Numărul sau numele sculei cu care TNC a efectuat deja degroșarea grosieră a conturului. Apăsăți tasta soft CU NUMELE SCULEI pentru a comuta la introducerea numelui. TNC introduce automat semnul de întrebare de final când părăsiți câmpul de introducere. Dacă nu a avut loc nicio degroșare grosieră, introduceți „0”: TNC va prelucra conturul cât de mult este posibil cu scula activă; dacă introduceți un număr sau un nume, atunci TNC va prelucra numai porțiunea de contur care nu a putut fi prelucrată cu scula de degroșare grosieră. Interval de introducere: de la 0 la 32767,9 dacă este introdus un număr; maxim 32 caractere dacă este introdus un nume.
- ▶ **MATERIAL REZIDUAL ACCEPTAT Q446:** Grosimea materialului rămas, de la care TNC nu trebuie să mai prelucreză conturul. Valoare implicită: 0,01 mm Interval de introducere de la 0 la +9,999
- ▶ **Distanță maximă de conexiune Q447:** Distanța maximă dintre două zone care urmează să fie degroșate fin, între care scula urmează să se deplaseze la adâncimea de prelucrare, de-a lungul conturului, fără o mișcare de ridicare. Interval de introducere de la 0 la 999
- ▶ **Extindere traseu Q448:** Lungimea cu care traseul sculei este extins la începutul și la sfârșitul conturului. TNC extinde întotdeauna traseul sculei paralel cu conturul. Comportamentul de apropiere și de depărtare pentru degroșarea fină trebuie definit în Ciclul 270. Interval de introducere de la 0 la 99,999



## 7.11 CANAL TROHOIDAL (Ciclul 275, DIN/ISO: G275)

### Rularea ciclului

Împreună cu Ciclul 14 **GEOMETRIE CONTUR**, acest ciclu facilitează prelucrarea completă a canalelor **deschisesau** a canalelor de contur, utilizând frezarea trohoidală.

Prin frezarea trohoidală, sunt posibile adâncimi și viteze mari de tăiere, deoarece condițiile de tăiere distribuite în mod egal previn expunerea sculei la influențe care cauzează accentuarea uzurii. Când inserțiile sculei sunt utilizate, întreaga lungime de tăiere este exploatată pentru a crește volumul așchiilor la care se poate ajunge per dinte. Mai mult, frezarea trohoidală este blândă cu componentele mecanice ale mașinii. De asemenea, pot fi economisite cantități enorme de timp prin combinarea metodei de frezare cu opțiunea software integrată **AFC** de control integrat al avansului adaptiv (consultați Manualul de utilizare pentru detalii cu privire la programarea conversațională).

În funcție de parametrii ciclului pe care îi selectați, sunt disponibile următoarele alternative de prelucrare:

- Prelucrare completă: Degroșare, finisare laterală
- Numai degroșare
- Numai finisare laterală

#### Degroșare

Descrierea conturului unui canal deschis trebuie să pornească întotdeauna cu un bloc de apropiere (**APPR**).

- 1 Urmând logica de poziționare, scula se mută în punctul de pornire al operației de prelucrare, după cum este definit de parametrii din blocul **APPR** și se poziționează acolo perpendicular pe prima adâncime de pătrundere.
- 2 TNC degroșează canalul prin mișcări circulare în punctul final al conturului. În timpul mișcării circulare, TNC mută scula în direcția de prelucrare cu un avans pe care îl puteți defini (**Q436**). Definiți dacă frezarea se realizează în sensul avansului sau în sens contrar avansului mișcării circulare în parametrul **Q351**.
- 3 În punctul final al conturului, TNC mută scula la înălțimea de degajare și se întoarce la punctul de pornire al descrierii conturului.
- 4 Acest proces se repetă până când este atinsă adâncimea programată a canalului.

#### Finisarea

- 5 În măsura în care este definită o toleranță de finisare, TNC finisează pereții 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.

### Exemplu: Schemă CANAL TROHOIDAL

0 BEGIN PGM CYC275 MM

...

12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY

13 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 10

14 CYCL DEF 275 TROCHOIDAL SLOT ...

15 CYCL CALL M3

...

50 L Z+250 R0 FMAX M2

51 LBL 10

...

55 LBL 0

...

99 END PGM CYC275 MM



**Luați în considerare la programare:**

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

Când utilizați Ciclul 275 **CANAL TROHOIDAL**, puteți defini un singur program de contur în Ciclul 14 **GEOMETRIE CONTUR**.

Definiți linia centrală a canalului cu toate funcțiile de cale disponibile din subprogramul conturului.

Capacitatea de memorie pentru programarea unui ciclu SL este limitată. Puteți programa până la 4090 de elemente de contur într-un ciclu SL.

TNC nu necesită Ciclul 20 **DATE CONTUR** împreună cu Ciclul 275.

Prelucrarea unui contur închis nu este posibilă pentru Ciclul 275.

**Pericol de coliziune!**

Pentru a evita coliziunile,

- Nu programați poziții în dimensiuni incrementale imediat după Ciclul 275, deoarece acestea sunt raportate la poziția sculei la sfârșitul ciclului.
- Deplasați scula în pozițiile definite (absolute), în toate axele principale, deoarece poziția sculei la sfârșitul ciclului nu este identică cu cea de la începutul ciclului.

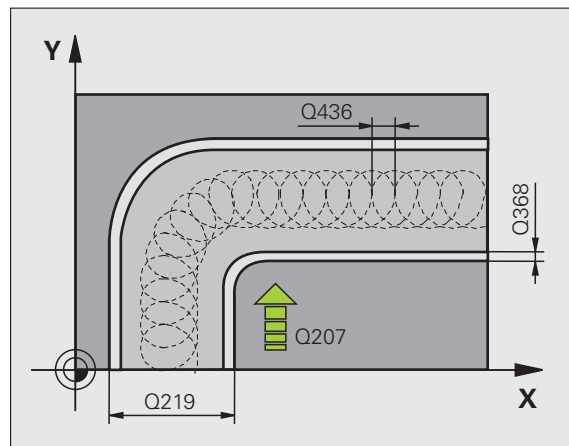
Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. Această funcție trebuie să fie adaptată, de asemenea, de către producătorul mașinii.



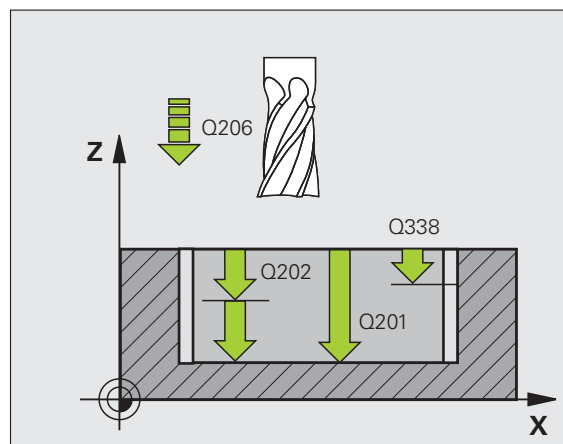
## Parametrii ciclului



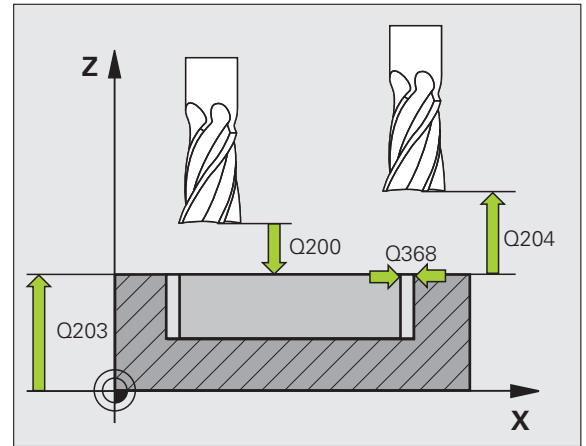
- ▶ **Operație de prelucrare (0/1/2) Q215:** Definiți operația de prelucrare:  
**0:** Degroșare și finisare  
**1:** Numai degroșare  
**2:** Numai finisare  
 De asemenea, TNC execută finisarea laterală dacă toleranța de finisare (Q368) definită este 0.
- ▶ **Lățime canal Q219:** Introduceți lățimea canalului; dacă introduceți o lățime a canalului egală cu diametrul sculei, TNC va prelucra doar exteriorul conturului. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Toleranță de finisare laterală Q368** (valoare incrementală): Toleranță de finisare în planul de lucru
- ▶ **Avans per rotație Q436** valoare absolută: Valoarea cu care TNC mută scula în direcția de prelucrare per rotație. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Viteză 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 operației de frezare cu M3:  
**+1** = frezare în sensul avansului  
**-1** = frezare în sens contrar avansului  
 Alternativ PREDEF



- **Adâncime Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și partea inferioară a canalului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Adâncime de pătrundere Q202** (valoare incrementală): Alimentare per tăiere. Introduceți o valoare mai mare decât 0. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere Q206**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul deplasării la adâncime, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- **Alimentare per finisare Q338** (valoare incrementală): Alimentare per tăiere. Q338=0: Finisare cu o alimentare. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru finisare Q385**: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, în timpul finisării laterale. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO, FU, FZ**



- ▶ **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonată absolută a suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **A doua prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonată pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Strategie de pătrundere Q366**: Tipul strategiei de pătrundere:
  - 0 = pătrundere verticală. TNC pătrunde perpendicular, indiferent de unghiul de pătrundere **UNGHI**, definit în tabelul sculelor.
  - 1: Fără funcție
  - 2 = Pătrundere rectilinie alternativă. În tabelul de scule, unghiul de pătrundere **ANGLE** pentru scula activă trebuie definit ca fiind diferit de 0. În caz contrar, TNC va afișa un mesaj de eroare.
  - Alternativă: **PREDEF**



#### Exemplu: Blocuri NC

##### 8 CYCL DEF 275 TROCHOIDAL SLOT

Q215=0 ;MACHINING OPERATION

Q219=12 ;SLOT WIDTH

Q368=0.2 ;ALLOWANCE FOR SIDE

Q436=2 ;INFEEED PER REVOLUTION

Q207=500 ;FEED RATE FOR MILLING

Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT

Q201=-20 ;DEPTH

Q202=5 ;PLUNGING DEPTH

Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG

Q338=5 ;INFEEED FOR FINISHING

Q385=500 ;FEED RATE FOR FINISHING

Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE

Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE

Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE

Q366=2 ;PLUNGE

9 CYCL CALL FMAX M3

## 7.12 URMĂ CONTUR 3-D (Ciclul 276, DIN/ISO: G276)

### Rularea ciclului

Împreună cu Ciclul 14 **GEOMETRIE CONTUR**, acest ciclu facilitează prelucrarea contururilor deschise și închise. Dacă este necesar, puteți utiliza și identificarea automată a materialului rezidual, pentru a reprelucra colțurile interioare ale conturului.

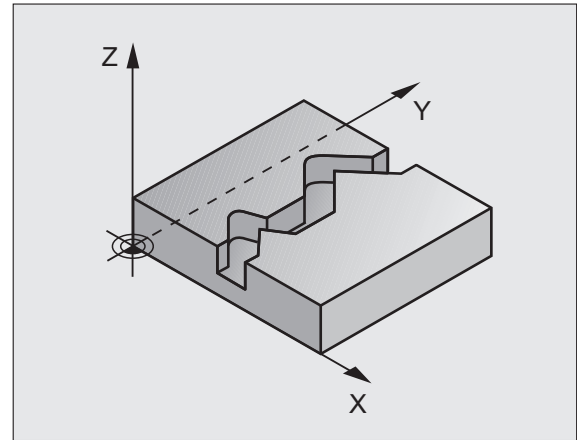
Spre deosebire de Ciclul 25 **URMĂ CONTUR**, Ciclul 276 **URMĂ CONTUR 3-D** interpretează, de asemenea, coordonatele pe axa sculei (axa Z) definite în subprogramul de contur. Acest lucru permite prelucrarea facilă a contururilor create, de exemplu, cu ajutorul unui sistem CAM.

#### Prelucrarea unui contur fără avans: Adâncime de frezare Q1=0

- 1 Utilizând logica de poziționare, scula se deplasează la punctul de pornire a prelucrării rezultat din primul punct de contur al sensului de prelucrare selectat și al funcției de apropiere selectate.
- 2 Conturul este abordat pe un arc tangențial și prelucrat până la final.
- 3 Când scula atinge punctul final al conturului, aceasta se îndepărtează tangențial de contur. Funcția de depărtare este efectuată în același mod cu cea de apropiere.
- 4 În cele din urmă, TNC retrage scula la înălțimea de degajare.

#### Prelucrarea unui contur cu avans: Adâncimea de frezare Q1 nu este egală cu 0, iar adâncimea de frezare Q10 este definită

- 1 Utilizând logica de poziționare, scula se deplasează la punctul de pornire a prelucrării rezultat din primul punct de contur al sensului de prelucrare selectat și al funcției de apropiere selectate.
- 2 Conturul este abordat pe un arc tangențial și prelucrat până la final.
- 3 Când scula atinge punctul final al conturului, aceasta se îndepărtează tangențial de contur. Funcția de depărtare este efectuată în același mod cu cea de apropiere.
- 4 Dacă este selectat pistonul pendular (**Q15=0**), TNC deplasează scula la următoarea adâncime de pătrundere și prelucrează conturul până la atingerea punctului original de pornire. În caz contrar, scula este deplasată la înălțimea de degajare și readusă la punctul de pornire a prelucrării. De aici, TNC deplasează scula la următoarea adâncime de pătrundere. Funcția de depărtare este efectuată în același mod cu cea de apropiere.
- 5 Acest proces este repetat până este atinsă adâncimea programată.
- 6 În cele din urmă, TNC retrage scula la înălțimea de degajare.



## De reținut în timpul programării:



Primul bloc din subprogramul de contur trebuie să conțină valori pe toate cele trei axe X, Y și Z.

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu ADÂNCIME determină direcția de lucru. Dacă programați ADÂNCIME=0, TNC va executa ciclul utilizând coordonatele de pe axa sculei definite în subprogramul de contur.

Când utilizați Ciclul 25 **URMĂ CONTUR**, puteți defini numai un program de contur în Ciclul 14 **GEOMETRIE CONTUR**.

Capacitatea de memorie pentru programarea unui ciclu SL este limitată. Puteți programa până la 4090 de elemente de contur într-un ciclu SL.

TNC nu necesită Ciclul 20 **DATE CONTUR** împreună cu Ciclul 276.

Asigurați-vă că scula se află pe axa sculei, deasupra piesei de lucru, atunci când ciclul este apelat; în caz contrar, TNC va afișa un mesaj de eroare.

Utilizați ciclul **DATE URMĂ CONTUR** pentru definirea comportamentului de prelucrare din Ciclul 276 (consultați "DATE URMĂ CONTUR (Ciclul 270, DIN/ISO: G270)," la pagina 206).

**Pericol de coliziune!**

Pentru a evita coliziunile,

- Înainte de apelarea ciclului, poziționați scula pe axa sculei, astfel încât TNC să se poată apropia de punctul de pornire al conturului evitând orice coliziune. Dacă poziția curentă a sculei se află sub înălțimea de degajare la apelarea ciclului, TNC va afișa un mesaj de eroare.
- Dacă programați blocurile **APPR** și **DEP** pentru apropierea și depărtarea de contur, TNC monitorizează dacă execuția acestor blocuri va deteriora conturul.
- Nu programați poziții în dimensiuni incrementale imediat după Ciclul 276, deoarece acestea sunt raportate la poziția sculei la sfârșitul ciclului.
- Deplasați scula în pozițiile definite (absolute), în toate axele principale, deoarece poziția sculei la sfârșitul ciclului nu este identică cu cea de la începutul ciclului.

Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. Această funcție trebuie să fie adaptată, de asemenea, de către producătorul mașinii.

# Parametrii ciclului



- ▶ **Adâncime de frezare Q1** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și baza conturului. Dacă sunt programate adâncimea de frezare Q1 = 0 și adâncimea de pătrundere Q10 = 0, TNC prelucrează conturul pe baza valorilor Z definite în subprogramul de contur. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Toleranță de finisare laterală Q3** (valoare incrementală): Toleranța de finisare în planul de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Înălțime de degajare Q7** (valoare absolută): Înălțimea absolută la care scula nu poate intra în coliziune cu piesa de prelucrat. Poziția pentru retragerea sculei la sfârșitul ciclului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Adâncime de pătrundere Q10** (valoare incrementală): Alimentare per tăiere. Activă numai atunci când adâncimea de frezare Q1 este definită la o valoare diferită de 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru pătrundere Q11**: Viteza de deplasare a sculei pe axa broșei. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Viteză de avans pentru frezare Q12**: Viteza de deplasare a sculei în planul de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **În sensul avansului / în sens contrar avansului? Frezare în sens contrar avansului = -1 Q15:**  
Frezare ascendentă: Valoare de intrare = +1  
Frezare descendentă: Valoare de intrare = -1  
Pentru a activa frezarea în sensul avansului și pe cea în sens contrar avansului alternativ în câțiva pași de avans: Valoare de intrare = 0

## Exemplu: Blocuri NC

|                                       |                        |
|---------------------------------------|------------------------|
| 62 CYCL DEF 276 THREE-D CONTOUR TRAIN |                        |
| Q1=-20                                | ;MILLING DEPTH         |
| Q3=+0                                 | ;ALLOWANCE FOR SIDE    |
| Q7=+50                                | ;CLEARANCE HEIGHT      |
| Q10=+5                                | ;PLUNGING DEPTH        |
| Q11=100                               | ;FEED RATE FOR PLNGNG  |
| Q12=350                               | ;FEED RATE FOR MILLING |
| Q15=-1                                | ;CLIMB OR UP-CUT       |
| Q18=0                                 | ;COARSE ROUGHING TOOL  |
| Q446=0.01                             | ;RESIDUAL MATERIAL     |
| Q447=10                               | ;CONNECTION DISTANCE   |
| Q448=2                                | ;PATH EXTENSION        |

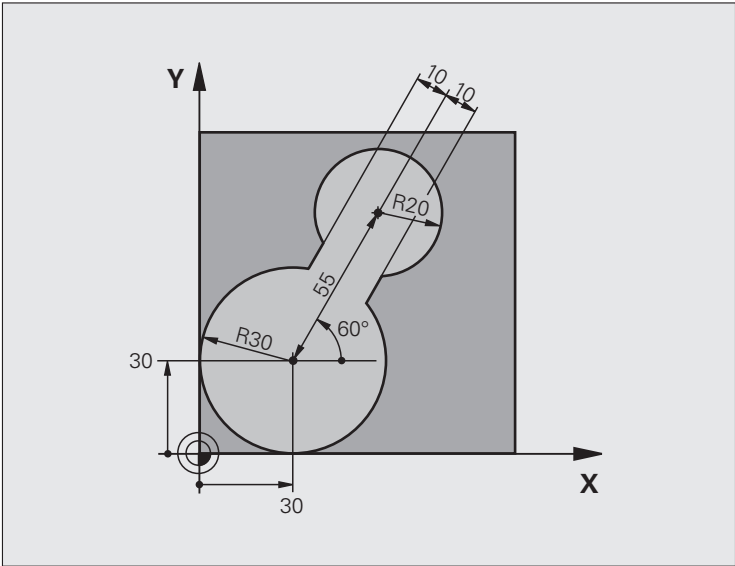


- ▶ **Sculă de degroșare grosieră Q18 sau QS18:** Numărul sau numele sculei cu care TNC a efectuat deja degroșarea grosieră a conturului. Apăsati tasta soft CU NUMELE SCULEI pentru a comuta la introducerea numelui. TNC introduce automat semnul de întrebare de final când părăsiți câmpul de introducere. Dacă nu a avut loc nicio degroșare grosieră, introduceți „0”: TNC va prelucra conturul cât de mult este posibil cu scula activă; dacă introduceți un număr sau un nume, atunci TNC va prelucra numai porțiunea de contur care nu a putut fi prelucrată cu scula de degroșare grosieră. Interval de introducere: de la 0 la 32767,9 dacă este introdus un număr; maxim 32 caractere dacă este introdus un nume.
- ▶ **MATERIAL REZIDUAL ACCEPTAT Q446:** Grosimea materialului rămas, de la care TNC nu trebuie să mai prelucraze conturul. Valoare implicită: 0,01 mm Interval de introducere de la 0 la +9,999
- ▶ **Distanță maximă de conexiune Q447:** Distanța maximă dintre două zone care urmează să fie degroșate fin, între care scula urmează să se deplaseze la adâncimea de prelucrare, de-a lungul conturului, fără o mișcare de ridicare. Interval de introducere de la 0 la 999
- ▶ **Extindere traseu Q448:** Lungimea cu care traseul sculei este extins la începutul și la sfârșitul conturului. TNC extinde întotdeauna traseul sculei paralel cu conturul. Interval de introducere de la 0 la 99,999



# 7.13 Exemple de programare

Exemplu: Degroșarea grosieră și degroșarea fină a unui buzunar



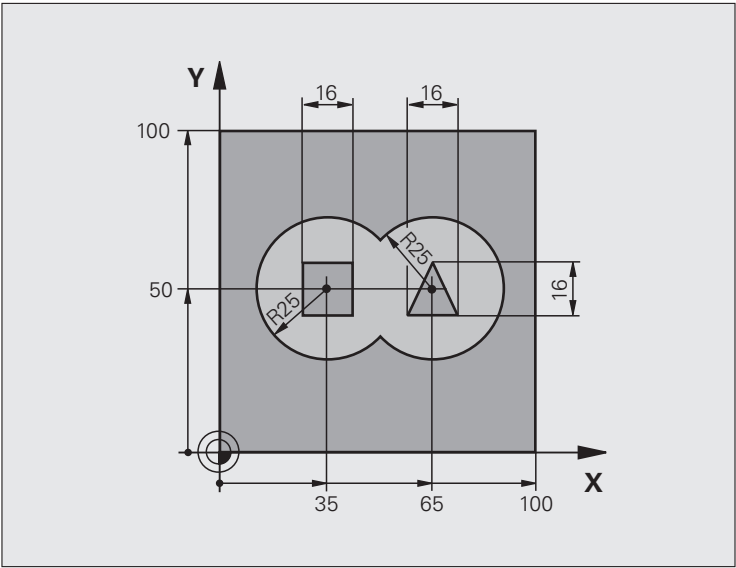
|                                  |                                                         |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM C20 MM               |                                                         |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40  |                                                         |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0   | Definire piesă brută de prelucrat                       |
| 3 TOOL CALL 1 Z S2500            | Apelare sculă: sculă de degroșare grosieră, diametru 30 |
| 4 L Z+250 R0 FMAX                | Retragere sculă                                         |
| 5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY | Definire subprogram de contur                           |
| 6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1  |                                                         |
| 7 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA       | Definire parametri generali de prelucrare               |
| Q1=-20 ;MILLING DEPTH            |                                                         |
| Q2=1 ;TOOL PATH OVERLAP          |                                                         |
| Q3=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE        |                                                         |
| Q4=+0 ;ALLOWANCE FOR FLOOR       |                                                         |
| Q5=+0 ;SURFACE COORDINATE        |                                                         |
| Q6=2 ;SET-UP CLEARANCE           |                                                         |
| Q7=+100 ;CLEARANCE HEIGHT        |                                                         |
| Q8=0.1 ;ROUNDING RADIUS          |                                                         |
| Q9=-1 ;DIRECTION OF ROTATION     |                                                         |



|                                  |                                                     |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 8 CYCL DEF 22 ROUGH-OUT          | Definire ciclu: Degroșare grosieră                  |
| Q10=5 ;PLUNGING DEPTH            |                                                     |
| Q11=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG    |                                                     |
| Q12=350 ;FEED RATE FOR ROUGHING  |                                                     |
| Q18=0 ;COARSE ROUGHING TOOL      |                                                     |
| Q19=150 ;RECIPROCATION FEED RATE |                                                     |
| Q208=30000;RETRACTION FEED RATE  |                                                     |
| Q401=100 ;FEED RATE FACTOR       |                                                     |
| Q404=0 ;FINE ROUGH STRATEGY      |                                                     |
| 9 CYCL CALL M3                   | Apelare ciclu: Degroșare grosieră                   |
| 10 L Z+250 R0 FMAX M6            | Schimbarea sculei                                   |
| 11 TOOL CALL 2 Z S3000           | Apelare sculă: sculă de degroșare fină, diametru 15 |
| 12 CYCL DEF 22 ROUGH-OUT         | Definire ciclu degroșare fină                       |
| Q10=5 ;PLUNGING DEPTH            |                                                     |
| Q11=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG    |                                                     |
| Q12=350 ;FEED RATE FOR ROUGHING  |                                                     |
| Q18=1 ;COARSE ROUGHING TOOL      |                                                     |
| Q19=150 ;RECIPROCATION FEED RATE |                                                     |
| Q208=30000;RETRACTION FEED RATE  |                                                     |
| Q401=100 ;FEED RATE FACTOR       |                                                     |
| Q404=0 ;FINE ROUGH STRATEGY      |                                                     |
| 13 CYCL CALL M3                  | Apelare ciclu: Degroșare fină                       |
| 14 L Z+250 R0 FMAX M2            | Retragere sculă, terminare 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, degroșarea și 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 CONTOUR GEOMETRY      | Definire subprograme de contur            |
| 6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1/2/3/4 |                                           |
| 7 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA            | Definire parametri generali de prelucrare |
| Q1=-20 ;MILLING DEPTH                 |                                           |
| Q2=1 ;TOOL PATH OVERLAP               |                                           |
| Q3=+0.5 ;ALLOWANCE FOR SIDE           |                                           |
| Q4=+0.5 ;ALLOWANCE FOR FLOOR          |                                           |
| Q5=+0 ;SURFACE COORDINATE             |                                           |
| Q6=2 ;SET-UP CLEARANCE                |                                           |
| Q7=+100 ;CLEARANCE HEIGHT             |                                           |
| Q8=0.1 ;ROUNDING RADIUS               |                                           |
| Q9=-1 ;DIRECTION OF ROTATION          |                                           |



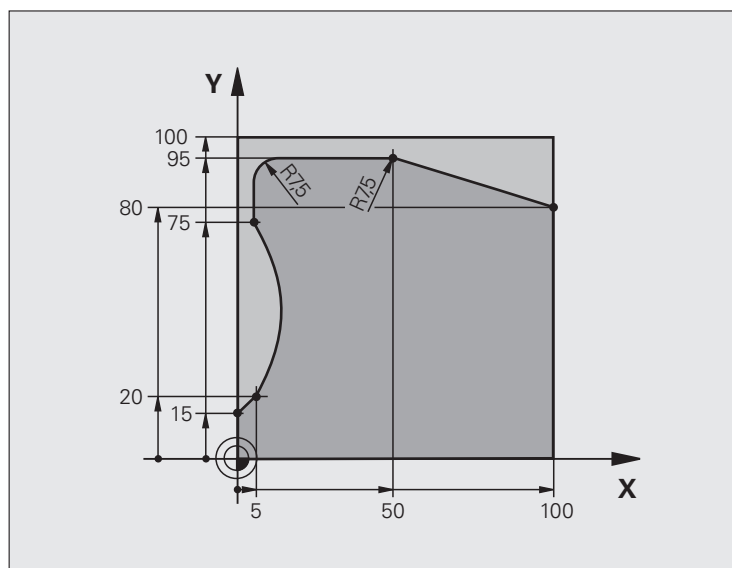
|                                  |                                                      |
|----------------------------------|------------------------------------------------------|
| 8 CYCL DEF 21 PILOT DRILLING     | Definire ciclu: Găurire automată                     |
| Q10=5 ;PLUNGING DEPTH            |                                                      |
| Q11=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG    |                                                      |
| Q13=2 ;ROUGH-OUT TOOL            |                                                      |
| 9 CYCL CALL M3                   | Apelare ciclu: Găurire automată                      |
| 10 L +250 R0 FMAX M6             | Schimbare sculă                                      |
| 11 TOOL CALL 2 Z S3000           | Apelare sculă pentru degroșare/finisare, diametru 12 |
| 12 CYCL DEF 22 ROUGH-OUT         | Definire ciclu: Degroșare                            |
| Q10=5 ;PLUNGING DEPTH            |                                                      |
| Q11=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG    |                                                      |
| Q12=350 ;FEED RATE FOR ROUGHING  |                                                      |
| Q18=0 ;COARSE ROUGHING TOOL      |                                                      |
| Q19=150 ;RECIPROCATION FEED RATE |                                                      |
| Q208=30000;RETRACTION FEED RATE  |                                                      |
| Q401=100 ;FEED RATE FACTOR       |                                                      |
| Q404=0 ;FINE ROUGH STRATEGY      |                                                      |
| 13 CYCL CALL M3                  | Apelare ciclu: Degroșare                             |
| 14 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING   | Definire ciclu: Finisare în profunzime               |
| Q11=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG    |                                                      |
| Q12=200 ;FEED RATE FOR ROUGHING  |                                                      |
| Q208=30000;RETRACTION FEED RATE  |                                                      |
| 15 CYCL CALL                     | Apelare ciclu: Finisare în profunzime                |
| 16 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING    | Definire ciclu: Finisare laterală                    |
| Q9=+1 ;DIRECTION OF ROTATION     |                                                      |
| Q10=5 ;PLUNGING DEPTH            |                                                      |
| Q11=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG    |                                                      |
| Q12=400 ;FEED RATE FOR ROUGHING  |                                                      |
| Q14=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE       |                                                      |
| 17 CYCL CALL                     | Apelare ciclu: Finisare laterală                     |
| 18 L Z+250 R0 FMAX M2            | Retragere sculă, terminare 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 |
| 39 L X+65 Y+42 RL |                                                      |
| 37 L X+57         |                                                      |
| 38 L X+65 Y+58    |                                                      |
| 39 L X+73 Y+42    |                                                      |
| 40 LBL 0          |                                                      |
| 41 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 CONTOUR GEOMETRY | Definire subprogram de contur      |
| 6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1  |                                    |
| 7 CYCL DEF 25 CONTOUR TRAIN      | Definire parametri de prelucrare   |
| Q1=-20 ;MILLING DEPTH            |                                    |
| Q3=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE        |                                    |
| Q5=+0 ;SURFACE COORDINATE        |                                    |
| Q7=+250 ;CLEARANCE HEIGHT        |                                    |
| Q10=5 ;PLUNGING DEPTH            |                                    |
| Q11=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG    |                                    |
| Q12=200 ;FEED RATE FOR MILLING   |                                    |
| Q15=+1 ;CLIMB OR UP-CUT          |                                    |
| 8 CYCL CALL M3                   | Apelare ciclu                      |
| 9 L Z+250 R0 FMAX M2             | Retragere sculă, terminare 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:  
Suprafață cilindrică**



## 8.1 Noțiuni fundamentale

### Prezentare generală a ciclurilor pentru suprafețele cilindrice

| Ciclu                                         | Tastă soft                                                                        | Pagină     |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 27 SUPRAFAȚĂ CILINDRU                         |  | Pagina 231 |
| 28 SUPRAFAȚĂ CILINDRU frezare canal           |  | Pagina 234 |
| 29 SUPRAFAȚĂ CILINDRU frezare bordură         |  | Pagina 237 |
| 39 SUPRAFAȚĂ CILINDRU frezare contur exterior |  | Pagina 240 |

## 8.2 SUPRAFAȚĂ CILINDRU (Ciclul 27, DIN/ISO: G127, opțiunea 1 de software)

### Rulare ciclu

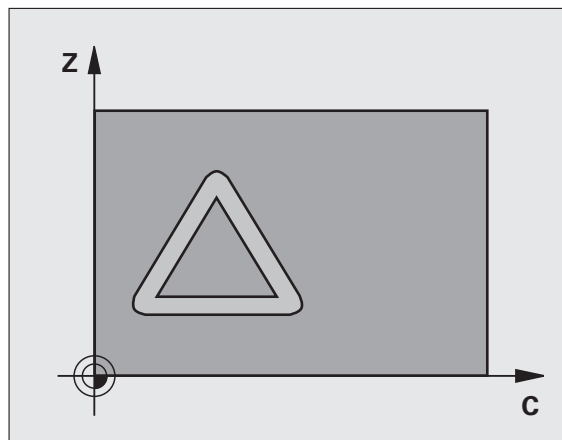
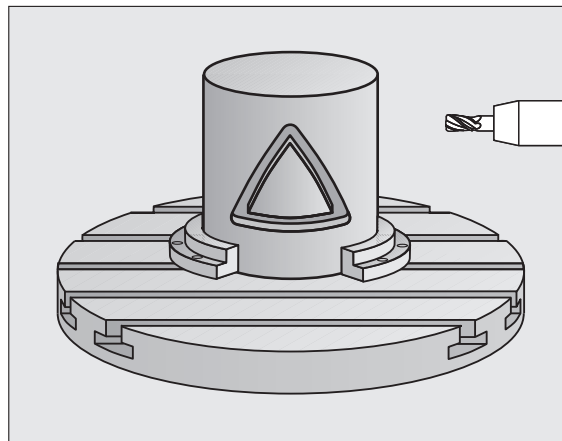
Acest ciclu vă oferă posibilitatea să programați un contur în două dimensiuni și apoi să-l rulați pe o suprafață cilindrică pentru prelucrare 3-D. Utilizați Ciclul 28, dacă doriți să frezați canale de ghidare pe suprafața cilindrului.

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

Subprogramul conține coordonate pe axa rotativă și pe axa paralelă a acesteia. De exemplu, axa rotativă C este paralelă cu axa Z. Sunt disponibile funcțiile de traseu **L**, **CHF**, **CR**, **RND**, **APPR** (exceptând **APPR LCT**) și **DEP**.

Dimensiunile din axa rotativă pot fi introduse în grade sau în mm (sau inci). Puteți selecta tipul de dimensiune dorit în definiția ciclului.

- 1 TNC poziționează unealta deasupra punctului de avans al cuțitului, luând în considerare toleranța pentru latură.
- 2 La prima adâncime de pătrundere, unealta frezează de-a lungul conturului programat, la viteza de avans pentru frezare Q12.
- 3 La sfârșitul conturului, TNC aduce scula înapoi la saltul de degajare și revine la punctul de pătrundere.
- 4 Pașii de la 1 la 3 sunt repetați până este atinsă adâncimea de frezare Q1 programată.
- 5 Scula se retrage pe axa sculei la prescrierea de degajare sau la ultima poziție programată înaintea ciclului (depinde de MP7420).



## Luați în considerare la programare:



Mașina și TNC trebuie să fie pregătite pentru interpolarea suprafeței cilindrului de către constructorul de mașini-unealtă. Consultați manualul mașinii.



În primul bloc NC al subprogramului de contur, programați întotdeauna ambele coordonate ale suprafeței cilindrului.

Capacitatea de memorie pentru programarea unui ciclu SL este limitată. Puteți programa până la 8192 de elemente de contur într-un ciclu SL.

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

Acest ciclu necesită o freză de capăt cu tăiere de mijloc (ISO 1641).

Cilindrul trebuie configurat centrat pe masa rotativă.

Axa sculei trebuie să fie perpendiculară pe masa rotativă. În caz contrar, TNC va genera un mesaj de eroare.

Acest ciclu poate fi utilizat și într-un plan de lucru înclinat.

Parametrii ciclului



- ▶ **Adâncime de frezare Q1** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața cilindrică și podeaua conturului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Toleranță de finisare laterală Q3** (valoare incrementală): Toleranța de finisare în planul suprafeței cilindrice nedesfășurate. Această toleranță este aplicată în direcția compensării razei. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescrierea de degajare Q6** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața cilindrică. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Adâncime de pătrundere Q10** (valoare incrementală): Alimentare per tăiere. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru pătrundere Q11**: Viteza de deplasare a sculei pe axa broșei. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Viteză de avans pentru frezare Q12**: Viteza de deplasare a sculei în planul de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Rază cilindru Q16**: Raza cilindrului pe care va fi prelucrat conturul. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Tip dimensiune? Grade=0 MM/INCH=1 Q17**: Dimensiunile pentru axa rotativă a subprogramului sunt date în grade (0) sau în mm/inch (1)

Exemplu: Blocuri NC

|                                 |                        |
|---------------------------------|------------------------|
| 63 CYCL DEF 27 CYLINDER SURFACE |                        |
| Q1=-8                           | ;MILLING DEPTH         |
| Q3=+0                           | ;ALLOWANCE FOR SIDE    |
| Q6=+0                           | ;SET-UP CLEARANCE      |
| Q10=+3                          | ;PLUNGING DEPTH        |
| Q11=100                         | ;FEED RATE FOR PLNGNG  |
| Q12=350                         | ;FEED RATE FOR MILLING |
| Q16=25                          | ;RADIUS                |
| Q17=0                           | ;TYPE OF DIMENSION     |



## 8.3 SUPRAFAȚĂ CILINDRU frezare canal (Ciclul 28, DIN/ISO: G128, opțiunea software 1)

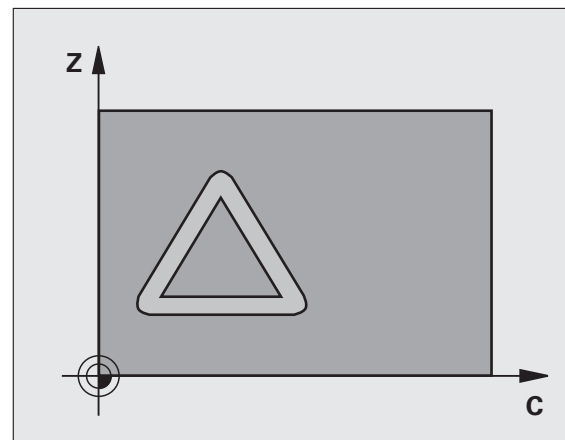
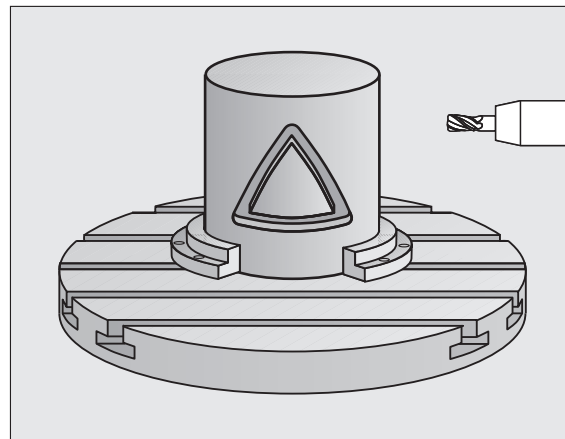
### Rulare ciclul

Acest ciclul vă oferă posibilitatea de a programa o creștătură de ghidaj în două dimensiuni și apoi să o transferați pe o suprafață cilindrică. Spre deosebire de Ciclul 27, cu acest ciclu TNC reglează scula astfel încât, cu compensarea razei activă, pereții canalului să fie aproape paraleli. Puteți prelucra pereți paraleli utilizând o sculă de aceeași lățime cu cea a canalului.

Cu cât scula este mai mică în raport cu lățimea canalului, cu atât deformarea în arcuri circulare și segmente oblice va fi mai mare. Pentru a minimiza această distorsiune legată de procese, puteți defini în parametrul Q21 o toleranță cu care TNC prelucrează un canal cât se poate de asemănător cu un canal prelucrat teoretic cu o sculă de aceeași lățime ca a canalului.

Programați traseul punctului de mijloc al conturului împreună cu compensarea razei sculei. Prin compensarea razei specificați dacă TNC va tăia canalul prin frezare în sensul avansului sau în sens contrar avansului.

- 1 TNC poziționează scula peste punctul de avans al cuțitului.
- 2 La prima adâncime de pătrundere, scula frezează de-a lungul peretelui programat al canalului, cu viteza de avans Q12, respectând toleranța de finisare pentru partea laterală.
- 3 La sfârșitul conturului, TNC deplasează scula către peretele opus și revine la punctul de avans.
- 4 Pașii 2 și 3 sunt repetați până este atinsă adâncimea de frezare Q1 programată.
- 5 Dacă ați definit toleranța în Q21, TNC va reperlucra pereții canalului astfel încât aceștia să fie cât mai paraleli cu puțință.
- 6 Scula se retrage pe axa sculei la prescrierea de degajare sau la ultima poziție programată înaintea ciclului (depinde de MP7420).



## Luați în considerare la programare:



Mașina și TNC trebuie să fie pregătite pentru interpolarea suprafeței cilindrului de către constructorul de mașini-unelte. Consultați manualul mașinii.



În primul bloc NC al subprogramului de contur, programați întotdeauna ambele coordonate ale suprafeței cilindrului.

Capacitatea de memorie pentru programarea unui ciclu SL este limitată. Puteți programa până la 8192 de elemente de contur într-un ciclu SL.

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

Acest ciclu necesită o freză de capăt cu tăiere de mijloc (ISO 1641).

Cilindrul trebuie configurat centrat pe masa rotativă.

Axa sculei trebuie să fie perpendiculară pe masa rotativă. În caz contrar, TNC va genera un mesaj de eroare.

Acest ciclu poate fi utilizat și într-un plan de lucru înclinat.



### Pericol de coliziune!

Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.



## Parametrii ciclului



- ▶ **Adâncime de frezare Q1** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața cilindrică și podeaua conturului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Toleranță de finisare laterală Q3** (valoare incrementală): Toleranță de finisare pe peretele canalului. Toleranța de finisare reduce lățimea canalului cu dublul valorii introduse. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescrierea de degajare Q6** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața cilindrică. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Adâncime de pătrundere Q10** (valoare incrementală): Alimentare per tăiere. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru pătrundere Q11**: Viteza de deplasare a sculei pe axa broșei. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Viteză de avans pentru frezare Q12**: Viteza de deplasare a sculei în planul de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Rază cilindru Q16**: Raza cilindrului pe care va fi prelucrat conturul. Interval de introducere de la 0 până la 99999,9999
- ▶ **Tip dimensiune? Grade=0 MM/INCH=1 Q17**: Dimensiunile pentru axa rotativă a subprogramului sunt date în grade (0) sau în mm/inch (1)
- ▶ **Lățime canal Q20**: Lățimea canalului care va fi prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Toleranță? Q21**: Dacă utilizați o sculă mai mică decât lățimea 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 ați definit toleranța Q21, TNC adaugă o operație ulterioară de frezare, pentru a asigura că dimensiunile canalului sunt cât mai apropiate cu puțință de cele ale unui canal frezat cu o sculă de aceeași lățime cu acesta. Cu Q21 definiți deviația admisă față de acest canal ideal. Numărul de operații ulterioare de frezare depinde de raza cilindrului, de scula utilizată și de adâncimea canalului. Cu cât toleranța definită este mai mică, cu atât canalul va fi mai precis, iar reprelucrarea va dura mai mult. **Recomandare**: Utilizați o toleranță de 0,02 mm. **Funcție inactivă**: Introduceți 0 (setare prestabilită) Interval de introducere de la 0 la 9,9999

### Exemplu: Blocuri NC

|                                        |                               |
|----------------------------------------|-------------------------------|
| <b>63 CYCL DEF 28 CYLINDER SURFACE</b> |                               |
| <b>Q1=-8</b>                           | <b>;MILLING DEPTH</b>         |
| <b>Q3=+0</b>                           | <b>;ALLOWANCE FOR SIDE</b>    |
| <b>Q6=+0</b>                           | <b>;SET-UP CLEARANCE</b>      |
| <b>Q10=+3</b>                          | <b>;PLUNGING DEPTH</b>        |
| <b>Q11=100</b>                         | <b>;FEED RATE FOR PLNGNG</b>  |
| <b>Q12=350</b>                         | <b>;FEED RATE FOR MILLING</b> |
| <b>Q16=25</b>                          | <b>;RADIUS</b>                |
| <b>Q17=0</b>                           | <b>;TYPE OF DIMENSION</b>     |
| <b>Q20=12</b>                          | <b>;SLOT WIDTH</b>            |
| <b>Q21=0</b>                           | <b>;TOLERANCE</b>             |





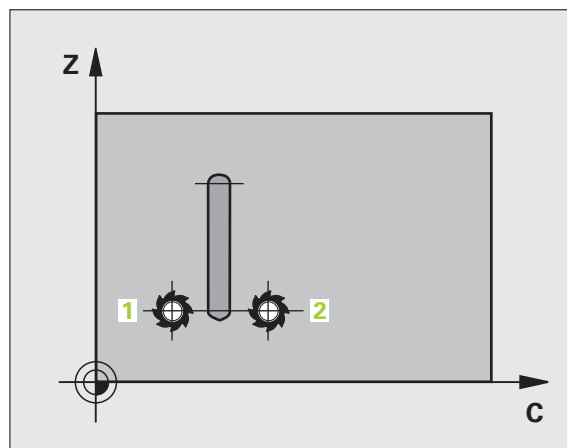
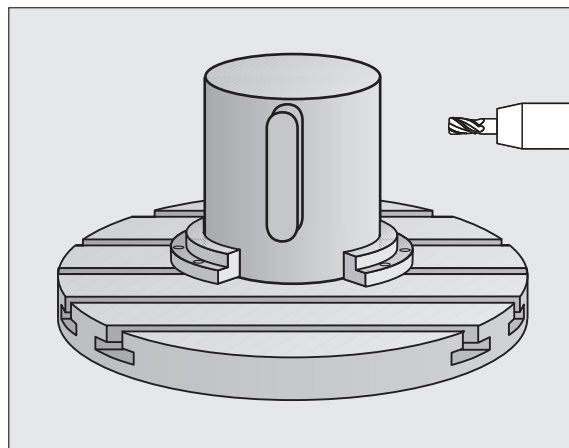
## 8.4 SUPRAFAȚĂ CILINDRU frezare bordură (Ciclul 29, DIN/ISO: G129, opțiunea software 1)

### Rulare ciclu

Acest ciclu vă oferă posibilitatea de a programa o bordură în două dimensiuni și apoi să o transferați pe o suprafață cilindrică. Cu acest ciclu TNC reglează scula astfel încât, cu compensarea razei activă, pereții canalului sunt întotdeauna paraleli. Programați traseul punctului de mijloc al bordurii împreună cu compensarea razei sculei. Prin compensarea razei specificați 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 lățimea bordurii.

- 1 TNC poziționează scula peste punctul de pornire a prelucrării. TNC calculează punctul de pornire din lățimea bordurii și diametrul sculei. Acesta se află lângă primul punct definit în subprogramul conturului, decalat cu jumătate din lățimea bordurii și 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 poziționat scula la prima adâncime de pătrundere, aceasta se deplasează într-un arc circular, la viteza de avans de frezare Q12, tangențial față de peretele bordurii. Este luată în calcul toleranța de finisare laterală programată.
- 3 La prima adâncime de pătrundere, scula frezează de-a lungul peretelui programat, cu viteza de avans Q12, până când știftul este terminat.
- 4 Scula se îndepărtează apoi de peretele bordurii pe un traseu tangențial și revine la punctul de pornire al prelucrării.
- 5 Pașii de la 2 la 4 sunt repetați până este atinsă adâncimea de frezare Q1 programată.
- 6 Scula se retrage pe axa sculei la prescrierea de degajare sau la ultima poziție programată înaintea ciclului (depinde de MP7420).



**Luați în considerare la programare:**



Mașina și TNC trebuie să fie pregătite pentru interpolarea suprafeței cilindrului de către constructorul de mașini-unealtă. Consultați manualul mașinii.



În primul bloc NC al subprogramului de contur, programați întotdeauna ambele coordonate ale suprafeței cilindrului.

Asigurați-vă că scula are suficient spațiu în lateral pentru apropierea și îndepărtarea de contur.

Capacitatea de memorie pentru programarea unui ciclu SL este limitată. Puteți programa până la 8192 de elemente de contur într-un ciclu SL.

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

Cilindrul trebuie configurat centrat pe masa rotativă.

Axa sculei trebuie să fie perpendiculară pe masa rotativă. În caz contrar, TNC va genera un mesaj de eroare.

Acest ciclu poate fi utilizat și într-un plan de lucru înclinat.



### **Pericol de coliziune!**

Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.

Parametrii ciclului



- ▶ **Adâncime de frezare Q1** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața cilindrică și podeaua conturului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Toleranță de finisare laterală Q3** (valoare incrementală): Toleranță de finisare pe peretele bordurii. Toleranța de finisare mărește lățimea bordurii cu dublul valorii introduse. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescrierea de degajare Q6** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața cilindrică. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Adâncime de pătrundere Q10** (valoare incrementală): Alimentare per tăiere. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru pătrundere Q11**: Viteza de deplasare a sculei pe axa broșei. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Viteză de avans pentru frezare Q12**: Viteza de deplasare a sculei în planul de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Rază cilindru Q16**: Raza cilindrului pe care va fi prelucrat conturul. Interval de introducere de la 0 până la 99999,9999
- ▶ **Tip dimensiune? Grade=0 MM/INCH=1 Q17**: Dimensiunile pentru axa rotativă a subprogramului sunt date în grade (0) sau în mm/inch (1)
- ▶ **Lățime bordură Q20**: Lățimea bordurii care va fi prelucrată. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999

Exemplu: Blocuri NC

|                                       |                        |
|---------------------------------------|------------------------|
| 63 CYCL DEF 29 CYLINDER SURFACE RIDGE |                        |
| Q1=-8                                 | ;MILLING DEPTH         |
| Q3=+0                                 | ;ALLOWANCE FOR SIDE    |
| Q6=+0                                 | ;SET-UP CLEARANCE      |
| Q10=+3                                | ;PLUNGING DEPTH        |
| Q11=100                               | ;FEED RATE FOR PLNGNG  |
| Q12=350                               | ;FEED RATE FOR MILLING |
| Q16=25                                | ;RADIUS                |
| Q17=0                                 | ;TYPE OF DIMENSION     |
| Q20=12                                | ;RIDGE WIDTH           |



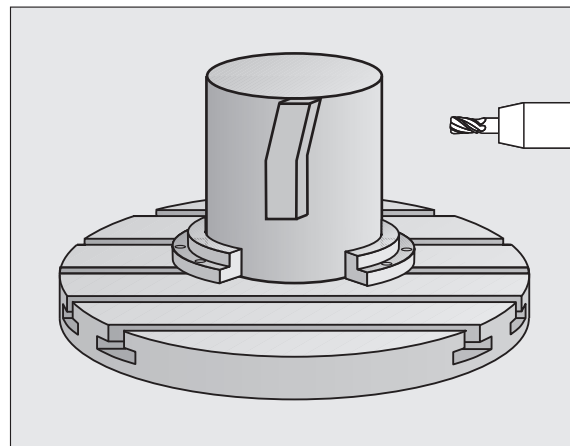
## 8.5 SUPRAFAȚĂ CILINDRU frezare contur exterior (Ciclul 39, DIN/ISO: G139, opțiunea 1 de software)

### Rulare ciclu

Acest ciclu vă oferă posibilitatea să programați un contur deschis în două dimensiuni și apoi să-l rulați pe o suprafață cilindrică pentru prelucrare 3-D. Cu acest ciclu TNC reglează scula astfel încât, cu compensarea razei activă, peretele conturului deschis este întotdeauna paralel cu axa cilindrului.

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

- 1 TNC poziționează scula peste punctul de pornire a prelucrării. TNC localizează punctul de pornire lângă primul punct definit în subprogramul de contur, decalat de diametrul sculei (comportament standard)
- 2 După ce TNC a poziționat scula la prima adâncime de pătrundere, aceasta se deplasează într-un arc circular, la viteza de avans de frezare Q12, tangențial față de contur. Este luată în calcul toleranța de finisare laterală programată.
- 3 La prima adâncime de pătrundere, scula frezează de-a lungul conturului programat, cu viteza de avans Q12, până când urma conturului este terminată.
- 4 Scula se îndepărtează apoi de peretele bordurii pe un traseu tangențial și revine la punctul de pornire al prelucrării.
- 5 Pașii de la 2 la 4 sunt repetați până este atinsă adâncimea de frezare Q1 programată.
- 6 Scula se retrage pe axa sculei la prescrierea de degajare sau la ultima poziție programată înaintea ciclului (depinde de MP7420).



Puteți defini comportamentul de apropiere al Ciclului 39 în MP7680, bit 16.

- Bit 16 = 0:  
Apropierea și îndepărtarea tangențială
- Bit 16 = 1:  
Treceți către adâncime vertical în punctul de pornire al conturului fără apropiere tangențială a sculei, până la punctul final al conturului fără depărtare tangențială.

## Luați în considerare la programare:



Mașina și TNC trebuie să fie pregătite pentru interpolarea suprafeței cilindrului de către constructorul de mașini-unelte. Consultați manualul mașinii.



În primul bloc NC al subprogramului de contur, programați întotdeauna ambele coordonate ale suprafeței cilindrului.

Asigurați-vă că scula are suficient spațiu în lateral pentru apropierea și îndepărtarea de contur.

Capacitatea de memorie pentru programarea unui ciclu SL este limitată. Puteți programa până la 8192 de elemente de contur într-un ciclu SL.

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

Cilindrul trebuie configurat centrat pe masa rotativă.

Axa sculei trebuie să fie perpendiculară pe masa rotativă. În caz contrar, TNC va genera un mesaj de eroare.

Acest ciclu poate fi utilizat și într-un plan de lucru înclinat.



### Pericol de coliziune!

Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă broșa nu funcționează la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.



## Parametrii ciclului



- ▶ **Adâncime de frezare Q1** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața cilindrică și podeaua conturului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Toleranță de finisare laterală Q3** (valoare incrementală): Toleranță de finisare pe peretele conturului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescrierea de degajare Q6** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața cilindrică. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Adâncime de pătrundere Q10** (valoare incrementală): Alimentare per tăiere. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru pătrundere Q11**: Viteza de deplasare a sculei pe axa broșei. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Viteză de avans pentru frezare Q12**: Viteza de deplasare a sculei în planul de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Rază cilindru Q16**: Raza cilindrului pe care va fi prelucrat conturul. Interval de introducere de la 0 până la 99999,9999
- ▶ **Tip dimensiune? Grade=0 MM/INCH=1 Q17**: Dimensiunile pentru axa rotativă a subprogramului sunt date în grade (0) sau în mm/inch (1)

### Exemplu: Blocuri NC

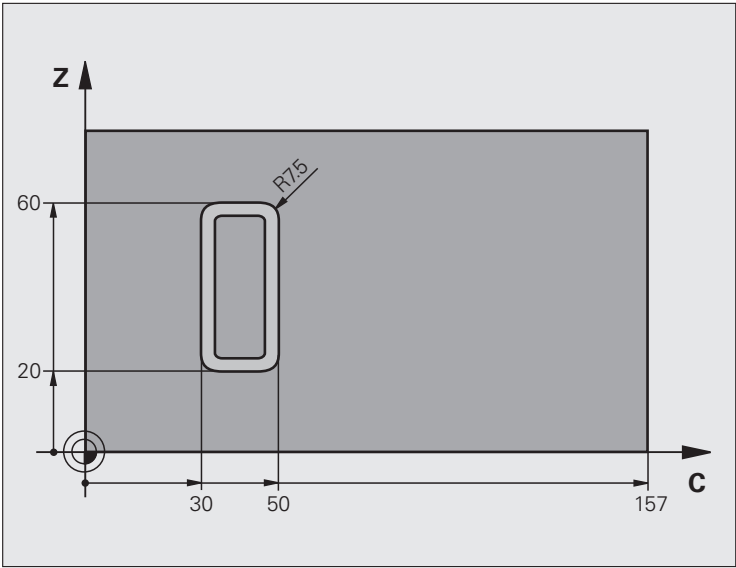
|                                             |                               |
|---------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>63 CYCL DEF 39 CYL. CONTUR SUPRAFAȚĂ</b> |                               |
| <b>Q1=-8</b>                                | <b>;MILLING DEPTH</b>         |
| <b>Q3=+0</b>                                | <b>;ALLOWANCE FOR SIDE</b>    |
| <b>Q6=+0</b>                                | <b>;SET-UP CLEARANCE</b>      |
| <b>Q10=+3</b>                               | <b>;PLUNGING DEPTH</b>        |
| <b>Q11=100</b>                              | <b>;FEED RATE FOR PLNGNG</b>  |
| <b>Q12=350</b>                              | <b>;FEED RATE FOR MILLING</b> |
| <b>Q16=25</b>                               | <b>;RADIUS</b>                |
| <b>Q17=0</b>                                | <b>;TYPE OF DIMENSION</b>     |

# 8.6 Exemple de programare

## Exemplu: Suprafața cilindrului cu ciclul 27

Notă?:

- Mașina cu cap B și masa C
- Cilindrul este centrat pe masa rotativă
- Originea se află 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                                     | Retragere sculă                                  |
| 3 L X+50 Y0 R0 FMAX                                   | Prepoziționarea sculei în centrul mesei rotative |
| 4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0<br>TURN MBMAX FMAX | Înclinare                                        |
| 5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY                      | Definire subprogram de contur                    |
| 6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1                       |                                                  |
| 7 CYCL DEF 27 CYLINDER SURFACE                        | Definire parametri de prelucrare                 |
| Q1=-7 ;MILLING DEPTH                                  |                                                  |
| Q3=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE                             |                                                  |
| Q6=2 ;SET-UP CLEARANCE                                |                                                  |
| Q10=4 ;PLUNGING DEPTH                                 |                                                  |
| Q11=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG                         |                                                  |
| Q12=250 ;FEED RATE FOR MILLING                        |                                                  |
| Q16=25 ;RADIUS                                        |                                                  |
| Q17=1 ;TYPE OF DIMENSION                              |                                                  |



## 8.6 Exemple de programare

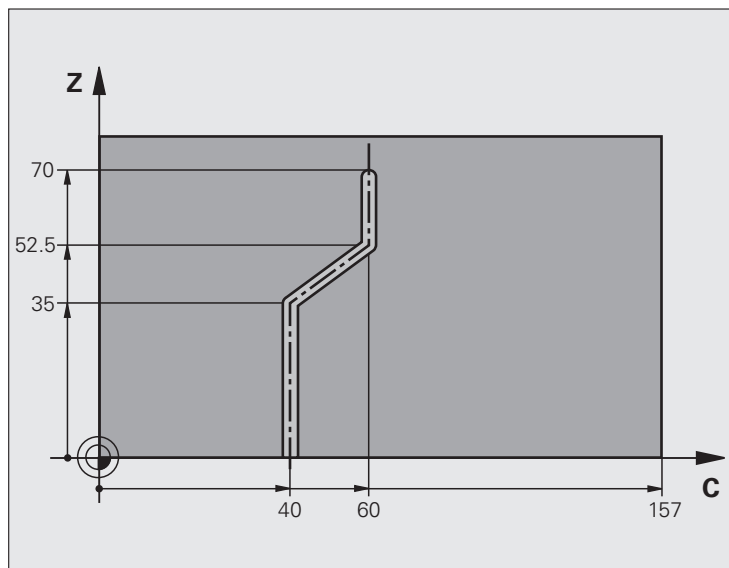
|                          |                                                                                                                   |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8 L C+0 R0 FMAX M13 M99  | Prepoziționare masă rotativă, broșă PORNITĂ, apelare ciclu                                                        |
| 9 L Z+250 R0 FMAX        | Retragere sculă                                                                                                   |
| 10 PLANE RESET TURN FMAX | Înclinați înapoi, anulați funcția PLANE                                                                           |
| 11 M2                    | Sfârșitul programului                                                                                             |
| 12 LBL 1                 | Subprogram de contur                                                                                              |
| 13 L C+40 X+20 RL        | Datele pentru axele rotative sunt introduse în mm (Q17=1), avans transversal pe axa X din cauza înclinării de 90° |
| 14 L C+50                |                                                                                                                   |
| 15 RND R7.5              |                                                                                                                   |
| 16 L X+60                |                                                                                                                   |
| 17 RND R7.5              |                                                                                                                   |
| 18 L IC-20               |                                                                                                                   |
| 19 RND R7.5              |                                                                                                                   |
| 20 L X+20                |                                                                                                                   |
| 21 RND R7.5              |                                                                                                                   |
| 22 L C+40                |                                                                                                                   |
| 23 LBL 0                 |                                                                                                                   |
| 24 END PGM C27 MM        |                                                                                                                   |





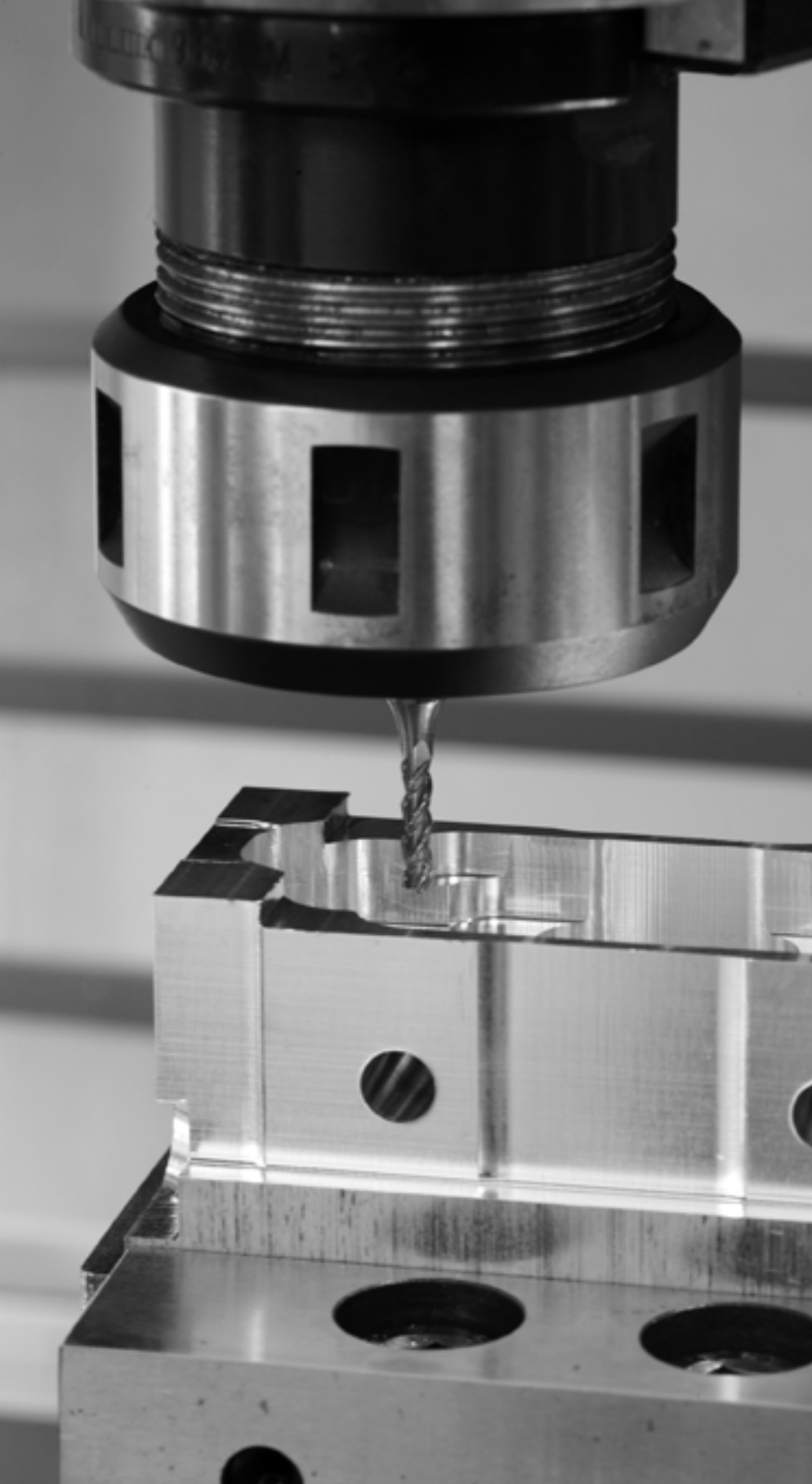
**Exemplu: Suprafața cilindrului cu ciclul 28****Note:**

- Cilindrul este centrat pe masa rotativă
- Mașina cu cap B și 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                           | Poziționarea sculei în centrul mesei rotative |
| 4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 ROTIRE FMAX | Înclinare                                     |
| 5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY               | Definire subprogram de contur                 |
| 6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1                |                                               |
| 7 CYCL DEF 28 CYLINDER SURFACE                 | Definire parametri de prelucrare              |
| Q1=-7 ;MILLING DEPTH                           |                                               |
| Q3=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE                      |                                               |
| Q6=2 ;SET-UP CLEARANCE                         |                                               |
| Q10=-4 ;PLUNGING DEPTH                         |                                               |
| Q11=100 ;FEED RATE FOR PLNGNG                  |                                               |
| Q12=250 ;FEED RATE FOR MILLING                 |                                               |
| Q16=25 ;RADIUS                                 |                                               |
| Q17=1 ;TYPE OF DIMENSION                       |                                               |
| Q20=10 ;SLOT WIDTH                             |                                               |
| Q21=0,02 ;TOLERANCE                            | Reprelucrare activă                           |

|                          |                                                                                                                   |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8 L C+0 R0 FMAX M3 M99   | Prepoziționare masă rotativă, broșă PORNITĂ, apelare ciclu                                                        |
| 9 L Z+250 R0 FMAX        | Retragere sculă                                                                                                   |
| 10 PLANE RESET TURN FMAX | Înclinați înapoi, anulați funcția PLANE                                                                           |
| 11 M2                    | Sfârșitul programului                                                                                             |
| 12 LBL 1                 | Subprogram de contur, descrierea traseului punctului de mijloc                                                    |
| 13 L C+40 X+0 RL         | Datele pentru axele rotative sunt introduse în mm (Q17=1), avans transversal pe axa X din cauza înclinării de 90° |
| 14 L X+35                |                                                                                                                   |
| 15 L C+60 X+52.5         |                                                                                                                   |
| 16 L X+70                |                                                                                                                   |
| 17 LBL 0                 |                                                                                                                   |
| 18 END PGM C28 MM        |                                                                                                                   |



# 9

**Cicluri fixe: Buzunarul de  
contur cu formulă de  
contur**



## 9.1 Cicluri SL cu formulă de contur complexă

### Noțiuni fundamentale

Ciclurile SL și formulele complexe de contur vă permit să efectuați contururi complexe prin combinarea de subcontururi (buzunare sau insule). Definiți 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 legați 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) și de numărul de descrieri de contur. Puteți programa până la **8192** elemente.

Ciclurile SL cu formule de contur implică o machetă structurată de program și vă permit să salvați contururi utilizate frecvent în programe individuale. Utilizând o formulă de contur puteți conecta subcontururile la un contur complet și puteți defini dacă acesta este aplicat pentru un buzunar sau pentru o insulă.

În forma actuală, funcția "Cicluri SL cu formule de contur" necesită intrări din mai multe zone ale interfeței TNC pentru utilizator. Această funcție servește ca bază pentru dezvoltări ulterioare.

### Exemplu: Structura programului: Prelucrare cu cicluri SL și formule de contur complexe

0 BEGIN PGM CONTOUR MM

...

5 SEL CONTOUR "MODEL"

6 CYCL DEF 20 DATE CONTOUR ...

8 CYCL DEF 22 DEGROȘARE ...

9 CYCL CALL

...

12 CYCL DEF 23 FINISARE BAZĂ ...

13 CYCL CALL

...

16 CYCL DEF 24 FINISARE LATERALĂ ...

17 CYCL CALL

63 L Z+250 R0 FMAX M2

64 END PGM CONTOUR MM

**Proprietățile subcontururilor**

- În mod prestabilit, TNC consideră conturul ca fiind un buzunar. Nu programați o compensare a razei. În formula de contur, puteți transforma un buzunar într-o insulă, dându-i valoarea negativă.
- TNC ignoră vitezele de avans F și funcțiile 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.
- Deși subprogramele pot conține coordonate pe axa broșei, astfel de coordonate sunt ignorate.
- Planul de lucru este definit în primul bloc de coordonate al subprogramului. Axele secundare U,V, W sunt permise.

**Caracteristicile ciclurilor fixe**

- TNC poziționează automat scula la prescrierea de degajare înainte de un ciclu.
- Fiecare nivel de alimentare este frezat fără întreruperi, deoarece cuțitul avansează transversal în jurul insulelor și nu deasupra lor.
- Raza "colțurilor interioare" poate fi programată - scula continuă să se deplaseze, pentru a preveni deteriorarea suprafeței la colțurile interioare (acest lucru este valabil pentru trecerea exterioară în ciclurile Degroșare și Finisare laterală).
- Conturul este abordat în arc tangențial pentru finisarea laterală.
- Pentru finisarea bazei, scula se apropie din nou de piesa de prelucrat pe un arc tangențial (pentru axa sculei Z, de exemplu, arcul este în planul Z/X).
- Conturul este prelucrat complet prin frezare în sensul avansului sau în sens contrar avansului.



Cu Parametrul mașinii 7420 puteți determina poziția sculei la sfârșitul Ciclurilor 21 la 24.

Datele de prelucrare (cum ar fi adâncimea de frezare, toleranța la finisare și prescrierea de degajare) sunt introduse ca DATE CONTUR în Ciclu 20.

**Exemplu: Structură program: Calcularea de subcontururi cu formula de contur**

```
0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CIRCLE1"
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "CIRCLE31XY"
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "TRIANGLE"
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "SQUARE"
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM
```

```
0 BEGIN PGM CIRCLE1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM CERC1 MM
```

```
0 BEGIN PGM CERC31XY MM
```

```
...
```

```
...
```



## Selectarea unui program cu definiții de contur

Cu funcția **SELECTARE CONTUR** selectați un program cu definiții de contur, din care TNC preia descrierile de contur:



- ▶ Afișați rândul de taste soft cu funcții speciale



- ▶ Selectați meniul pentru funcții de contur și prelucrare în punct



- ▶ Selectați meniul FORMULĂ DE CONTUR COMPLEXĂ



- ▶ Apăsați tasta soft SEL CONTOUR



- ▶ Apăsați tasta soft SELECTARE FEREASTRĂ: TNC suprapune o fereastră în care puteți selecta programul cu definițiile conturului
- ▶ Selectați un program cu tastele săgeată sau prin clic cu mouse-ul și confirmați apăsând pe ENT: TNC introduce numele complet al traseului în blocul SEL CONTOUR
- ▶ Încheiați această funcție cu tasta END
- ▶ Introduceți numele complet al programului cu definiția conturului și confirmați cu tasta END

Alternativ, puteți introduce și numele programului sau numele complet al căii programului cu definiția conturului, direct prin intermediul tastaturii.



Programați un bloc **SELECTARE CONTUR** înaintea ciclurilor SL. Ciclul **14 GEOMETRIE CONTUR** nu mai este necesar dacă utilizați **SELECTARE CONTUR**.

## Definirea descrierilor de contur

Cu funcția **DECLARARE CONTUR** introduceți într-un program, calea programelor din care TNC preia descrierile de contur. În plus, puteți selecta o adâncime separată pentru această descriere de contur (funcția FCL 2):

- |                                                                                   |                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ▶ Afișați rândul de taste soft cu funcții speciale                                                                                                                             |
|  | ▶ Selectați meniul pentru funcții de contur și prelucrare în punct                                                                                                             |
|  | ▶ Selectați meniul FORMULĂ DE CONTUR COMPLEXĂ                                                                                                                                  |
|  | ▶ Apăsați tasta soft DECLARARE CONTUR                                                                                                                                          |
|                                                                                   | ▶ Introduceți numele pentru indicatorul de contur <b>QC</b> și confirmați cu tasta ENT                                                                                         |
|  | ▶ Apăsați tasta soft SELECTARE FEREASTRĂ: TNC suprapune o fereastră în care puteți selecta programul care trebuie apelat                                                       |
|                                                                                   | ▶ Selectați un program cu tastele săgeată sau prin clic cu mouse-ul și confirmați apăsând pe ENT: TNC introduce numele complet al traseului în blocul <b>DECLARARE CONTOUR</b> |
|                                                                                   | ▶ Definiți o adâncime separată pentru conturul selectat                                                                                                                        |
|                                                                                   | ▶ Încheiați această funcție cu tasta END                                                                                                                                       |

Alternativ, puteți introduce și numele programului cu descrierea conturului sau numele complet al căii programului, direct prin intermediul tastaturii.



Cu indicatorii de contur introduși **QC** puteți include diverse contururi în formula de contur.

Dacă programați adâncimi separate pentru contururi, atunci trebuie să asignați o adâncime la toate subcontururile (asignați adâncimea 0, dacă este cazul).



Introducerea unei formule complexe de contur

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



▶ Afișați rândul de taste soft cu funcții speciale



▶ Selectați meniul pentru funcții de contur și prelucrare în punct



▶ Selectați meniul FORMULĂ DE CONTUR COMPLEXĂ



▶ Apăsați tasta soft FORMULĂ CONTUR. În acest caz TNC afișează următoarele taste soft:

| Funcție matematică                                                | Tastă soft |
|-------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Intersectat cu</b><br>de ex. QC10 = QC1 & QC5                  |            |
| <b>Reunit cu</b><br>de ex. QC25 = QC7   QC18                      |            |
| <b>Reunit fără intersectare</b><br>de ex. QC12 = QC5 ^ QC25       |            |
| <b>Intersectat cu complementul pt.</b><br>de ex. QC25 = QC1 \ QC2 |            |
| <b>Complement zonă contur</b><br>de ex. QC12 = #QC11              |            |
| <b>Paranteze deschise</b><br>de ex. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)      |            |
| <b>Paranteze închise</b><br>de ex. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)       |            |
| <b>Definirea unui singur contur</b><br>de ex. QC12 = QC1          |            |





## Contururi suprapuse

În mod prestabilit, TNC consideră un contur programat ca fiind un buzunar. Cu funcțiile formulei de contur, puteți transforma un contur dintr-un buzunar într-o insulă.

Buzunarele și insulele pot fi suprapuse pentru a forma un contur nou. Puteți așadar mări suprafața unui buzunar cu un alt buzunar sau să o reduceți cu o insulă.

### Subprograme: buzunare suprapuse

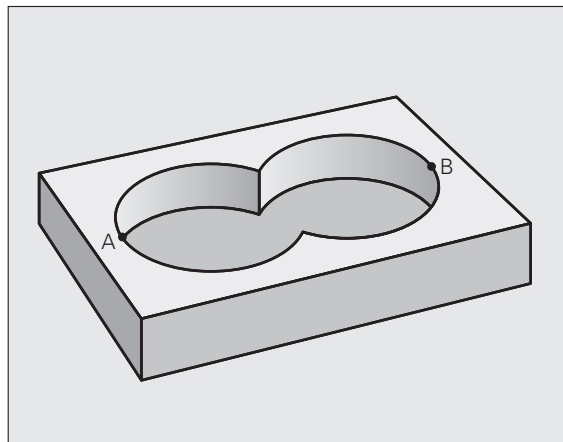


Următoarele exemple de programare reprezintă programe de descriere contur, care sunt definite într-un program de definire contur. Programul definire contur este apelat prin funcția **SELECTARE CONTUR** în programul principal efectiv.

Buzunarele A și B se suprapun.

TNC calculează punctele de intersecție S1 și 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 BUZUNAR_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 BUZUNAR_B MM

```

**Suprafața de includere**

Ambele suprafețe A și B trebuie să fie prelucrate, inclusiv suprafața suprapusă:

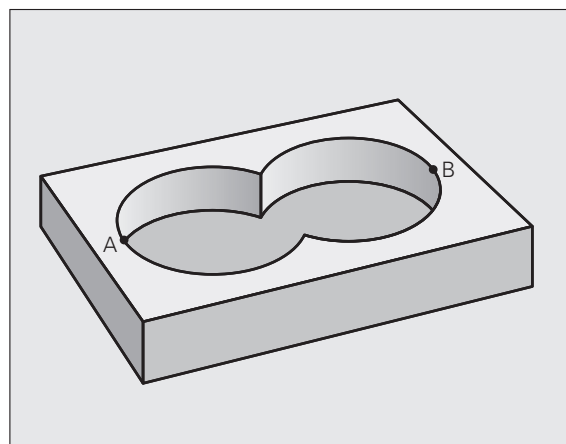
- Suprafețele A și B trebuie introduse în programe separate, fără compensarea razei.
- În formula de contur, suprafețele A și B sunt procesate cu funcția "joined with".

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 ...

```



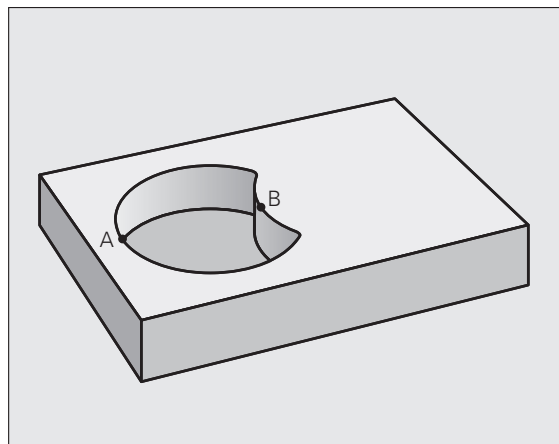
**Suprafața de excludere**

Suprafața A trebuie să fie prelucrată fără porțiunea suprapusă de B:

- Suprafețele A și B trebuie introduse în programe separate, fără compensarea razei.
- În formula de contur, suprafața B se scade din suprafața A cu funcția „intersecare cu complementul”.

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 ...
```

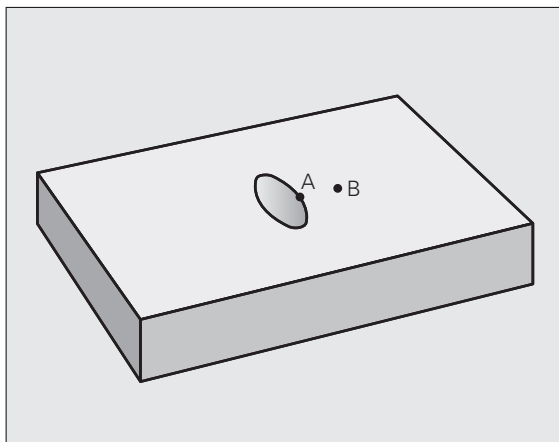
**Suprafața de intersecție**

Trebuie prelucrată numai suprafața unde A și B se suprapun. (Suprafețele acoperite numai de A sau B nu trebuie prelucrate).

- Suprafețele A și B trebuie introduse în programe separate, fără compensarea razei.
- În formula de contur, suprafețele A și B sunt procesate cu funcția "intersection with".

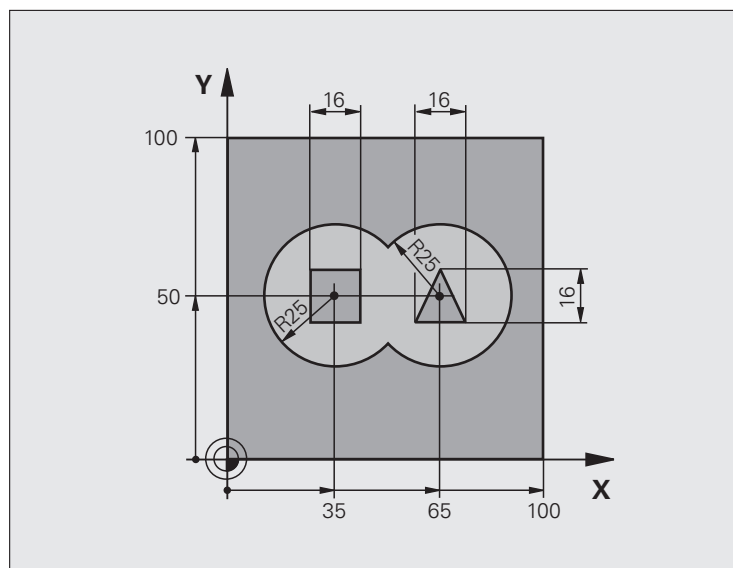
Program definire contur:

```
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 (consultați "Prezentare generală," la pagina 188).

## Exemplu: Degroșarea și 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 degroșare  |
| 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 degroșare   |
| 6 L Z+250 R0 FMAX                          | Retragere sculă                           |
| 7 SEL CONTOUR "MODEL"                      | Specificare program definire contur       |
| 8 CYCL DEF 20 DATE CONTOUR                 | Definire parametri generali de prelucrare |
| Q1=-20 ;ADÂNCIME FREZARE                   |                                           |
| Q2=1 ;SUPRAPUNERE TRASEU SCULĂ             |                                           |
| Q3=+0,5 ;TOLERANȚĂ PENTRU LATURĂ           |                                           |
| Q4=+0,5 ;TOLERANȚĂ PENTRU BAZĂ             |                                           |
| Q5=+0 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ             |                                           |
| Q6=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE               |                                           |
| Q7=+100 ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE                 |                                           |
| Q8=0.1 ;RAZĂ DE ROTUNJIRE                  |                                           |
| Q9=-1 ;DIRECȚIE DE rotație                 |                                           |
| 9 CYCL DEF 22 DEGROȘARE                    | Definire ciclu: Degroșare                 |
| Q10=5 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE              |                                           |
| Q11=100 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE |                                           |

|                                                 |                                        |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Q12=350 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU DEGROȘARE       |                                        |
| Q18=0 ;SCULĂ DEGROȘARE GROSIERĂ                 |                                        |
| Q19=150 ;VITEZĂ DE AVANS RECTILINIE ALTERNATIVĂ |                                        |
| Q401=100 ;FACTORUL DE VITEZĂ DE AVANS           |                                        |
| Q404=0 ;DIAMETRU DEGROȘARE FINĂ                 |                                        |
| 10 CYCL CALL M3                                 | Apelare ciclu: Degroșare               |
| 11 TOOL CALL 2 Z S5000                          | Apelare sculă pentru freza de finisare |
| 12 CYCL DEF 23 FINISARE BAZĂ                    | Definire ciclu: Finisare în profunzime |
| Q11=100 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE      |                                        |
| Q12=200 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU DEGROȘARE       |                                        |
| 13 CYCL CALL M3                                 | Apelare ciclu: Finisare în profunzime  |
| 14 CYCL DEF 24 FINISARE LATERALĂ                | Definire ciclu: Finisare laterală      |
| Q9=+1 ;DIRECȚIE DE rotație                      |                                        |
| Q10=5 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE                   |                                        |
| Q11=100 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE      |                                        |
| Q12=400 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU DEGROȘARE       |                                        |
| Q14=+0 ;TOLERANȚĂ PENTRU LATURĂ                 |                                        |
| 15 CYCL CALL M3                                 | Apelare ciclu: Finisare laterală       |
| 16 L Z+250 R0 FMAX M2                           | Retragere sculă, terminare 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 "CIRCLE1"                |
| 2 FN 0: Q1 =+35                        | Asignarea valorilor pentru parametrii utilizați în PGM "CIRCLE31XY" |
| 3 FN 0: Q2 =+50                        |                                                                     |
| 4 FN 0: Q3 =+25                        |                                                                     |
| 5 DECLARE CONTOUR QC2 = "CIRCLE31XY"   | Definire indicator contur pentru programul "CIRCLE31XY"             |
| 6 DECLARE CONTOUR QC3 = "TRIANGLE"     | Definire indicator contur pentru programul "TRIANGLE"               |
| 7 DECLARE CONTOUR QC4 = "SQUARE"       | Definire indicator contur pentru programul "SQUARE"                 |
| 8 QC10 = ( QC 1   QC 2 ) \ QC 3 \ QC 4 | Formulă contur                                                      |
| 9 END PGM MODEL MM                     |                                                                     |



Programe descriere contur:

|                         |                                               |
|-------------------------|-----------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM CIRCLE1 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 CERC1 MM      |                                               |
| 0 BEGIN PGM CERC31XY 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 CERC31XY MM   |                                               |
| 0 BEGIN PGM TRIUNGHI 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 TRIUNGHI MM   |                                               |
| 0 BEGIN PGM PĂTRAT 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 PĂTRAT MM     |                                               |

## 9.2 Cicluri SL cu formule de contur simple

### Noțiuni fundamentale

Ciclurile SL și formulele complexe de contur vă permit să efectuați contururi simple prin combinarea de subcontururi (buzunare sau insule). Definiți 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) și de numărul de descrieri de contur. Puteți programa până la aproximativ **8192** de elemente.

### Proprietățile subcontururilor

- În mod prestabilit, TNC consideră conturul ca fiind un buzunar. Nu programați o compensare a razei.
- TNC ignoră vitezele de avans F și funcțiile 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.
- Deși subprogramele pot conține coordonate pe axa broșei, astfel de coordonate sunt ignorate.
- Planul de lucru este definit în primul bloc de coordonate al subprogramului. Axele secundare U,V, W sunt permise.

**Exemplu: Structura programului: Prelucrare cu cicluri SL și formule de contur complexe**

```
0 BEGIN PGM CONTDEF MM
```

```
...
```

```
5 PATTERN DEF
```

```
P1= "POCK1.H"
```

```
I2 = "ISLE2.H" DEPTH5
```

```
I3 "ISLE3.H" DEPTH7.5
```

```
6 CYCL DEF 20 DATE CONTUR ...
```

```
8 CYCL DEF 22 DEGROȘARE ...
```

```
9 CYCL CALL
```

```
...
```

```
12 CYCL DEF 23 FINISARE BAZĂ ...
```

```
13 CYCL CALL
```

```
...
```

```
16 CYCL DEF 24 FINISARE LATERALĂ ...
```

```
17 CYCL CALL
```

```
63 L Z+250 R0 FMAX M2
```

```
64 END PGM CONTDEF MM
```



### Caracteristicile ciclurilor fixe

- TNC poziționează automat scula la prescrierea de degajare înainte de un ciclu.
- Fiecare nivel de alimentare este frezat fără întreruperi, deoarece cuțitul avansează transversal în jurul insulelor și nu deasupra lor.
- Raza "colțurilor interioare" poate fi programată - scula continuă să se deplaseze, pentru a preveni deteriorarea suprafeței la colțurile interioare (acest lucru este valabil pentru trecerea exterioară în ciclurile Degroșare și Finisare laterală).
- Conturul este abordat în arc tangențial pentru finisarea laterală.
- Pentru finisarea bazei, scula se apropie din nou de piesa de prelucrat pe un arc tangențial (pentru axa sculei Z, de exemplu, arcul este în planul Z/X).
- Conturul este prelucrat complet prin frezare în sensul avansului sau în sens contrar avansului.



Cu Parametrul mașinii 7420 puteți determina poziția sculei la sfârșitul Ciclurilor 21 la 24.

Datele de prelucrare (cum ar fi adâncimea de frezare, toleranța la finisare și prescrierea de degajare) sunt introduse ca DATE CONTUR în Ciclu 20.



## Introducerea unei formule simple de contur

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

-  ▶ Afișați rândul de taste soft cu funcții speciale
-  ▶ Selectați meniul pentru funcții de contur și prelucrare în punct
-  ▶ Apăsați tasta soft DEFINIRE CONTOUR. TNC deschide dialogul pentru introducerea formulei de contur
- ▶ Selectați numele primului subcontur cu tasta soft SELECTARE FEREASTRĂ sau introduceți-l direct. Primul subcontur trebuie să fie întotdeauna buzunarul cel mai adânc. Confirmați cu tasta ENT
-  ▶ Specificați, cu ajutorul tastei soft, dacă următorul subcontur este buzunar sau insulă. Confirmați cu tasta ENT
- ▶ Selectați numele celui de-al doilea subcontur cu tasta soft WINDOW SELECTION sau introduceți-l direct. Confirmați apăsând tasta ENT
- ▶ Dacă este nevoie, introduceți și adâncimea celui de-al 2-lea contur. Confirmați cu tasta ENT
- ▶ Continuați până ați introdus toate subcontururile.



- Începeți întotdeauna lista de subcontururi cu buzunarul cel mai adânc!
- Dacă s-a definit conturul ca o insulă, TNC folosește adâncimea introdusă ca înălțimea insulei. Valoarea introdusă (fără semn algebric) face referință la suprafața piesei de prelucrat!
- Dacă adâncimea este introdusă ca 0, pentru buzunare este aplicată adâncimea definită în Ciclul 20. Insulele se ridică apoi la suprafața piesei de prelucrat!

## Prelucrarea conturului cu Ciclurile SL



Conturul complet este prelucrat cu Ciclurile SL de la 20 la 24 (consultați "Prezentare generală," la pagina 188).







# 10

**Cicluri fixe: Frezarea  
multitrecere**



## 10.1 Noțiuni fundamentale

### Prezentare generală

TNC oferă patru cicluri de prelucrare a suprafețelor, cu următoarele caracteristici:

- Create cu un sistem CAD/CAM
- Suprafețe dreptunghiulare, plate
- Suprafețe plate, în unghi oblic
- Suprafețe înclinate în orice direcție
- Suprafețe strâmbe

| Ciclu                                                                                                                      | Tastă soft                                                                        | Pagină     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 30 RULARE DATE 3-D<br>Pentru frezarea multitrecere a datelor 3-D în mai mulți pași de avans                                |  | Pagina 265 |
| 230 FREZARE MULTITRECERE<br>Pentru suprafețe rectangulare plate                                                            |  | Pagina 267 |
| 231 SUPRAFAȚĂ RIGLATĂ<br>Pentru suprafețe oblice, înclinate sau strâmbe                                                    |  | Pagina 269 |
| 232 FREZARE FRONTALĂ<br>Pentru suprafețe rectangulare orizontale, cu supradimensionări indicate și mai mulți pași de avans |  | Pagina 273 |



## 10.2 RULARE DATE 3-D (Ciclul 30, DIN/ISO: G60)

### Rulare ciclu

- 1 Din poziția curentă, TNC poziționează scula cu avans transversal rapid **FMAX** în axa sculei la prescrierea de degajare, deasupra punctului MAX pe care l-ați programat în ciclu.
- 2 Apoi, scula se deplasează la **FMAX** în planul de lucru, către punctul MIN pe care l-ați programat în ciclu.
- 3 Din acest punct, scula avansează către primul punct de contur, cu viteza de avans pentru pătrundere.
- 4 Ulterior, TNC procesează toate punctele stocate în fișierul de date digitizate la **viteza de avans pentru frezare**. Dacă este cazul, TNC retrage scula între operațiile de prelucrare la **prescrierea de degajare**, dacă anumite zone trebuie lăsate neprelucrate.
- 5 La sfârșitul ciclului, scula este retrasă cu **FMAX** la prescrierea de degajare.

### Luați în considerare la programare:



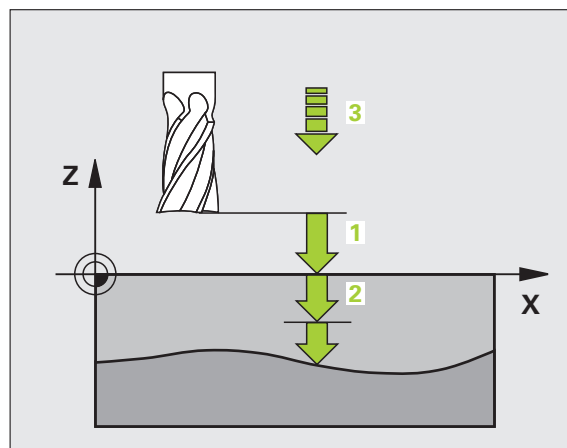
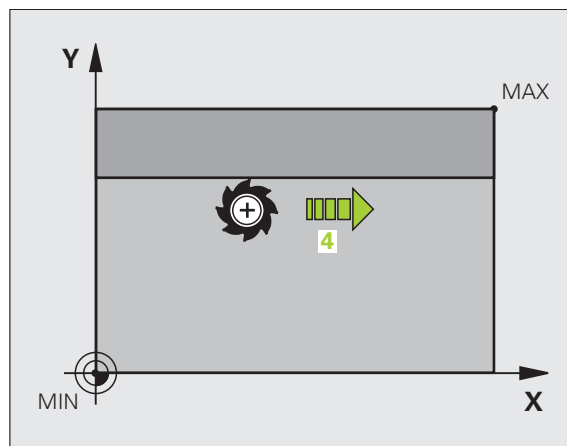
Puteți folosi în special Ciclul 30 pentru a rula programe în limbaj conversațional, create offline în avansuri multiple.



98  
DATE 3D  
FREZARE

## Parametrii ciclului

- ▶ **Nume PGM date 3D:** Introduceți numele programului în care sunt stocate datele de contur. Dacă fișierul nu este stocat în directorul curent, introduceți calea completă. Pot fi introduse maxim 254 caractere.
- ▶ **Punct minim interval:** Cele mai mici coordonate (coordonate X, Y și Z) din intervalul ce urmează a fi frezat. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Punct maxim interval:** Cele mai mari coordonate (coordonate X, Y și Z) din intervalul ce urmează a fi frezat. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescriere de degajare 1** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat pentru deplasările sculei cu avans transversal rapid. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Adâncime de pătrundere 2** (valoare incrementală): Avans per tăiere Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru pătrundere 3:** 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
- ▶ **Viteză de avans pentru frezare 4:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ FAUTO
- ▶ **Funcția auxiliară M:** Înregistrarea opțională a uneia până la două funcții auxiliare, de exemplu M13. Interval de intrare de la 0 la 999



## Exemplu: Blocuri NC

64 CYCL DEF 30.0 RULARE DATE 3-D

65 CYCL DEF 30.1 PGM DIGIT.: BSP.H

66 CYCL DEF 30.2 X+0 Y+0 Z-20

67 CYCL DEF 30.3 X+100 Y+100 Z+0

68 CYCL DEF 30.4 CONFIGURARE 2

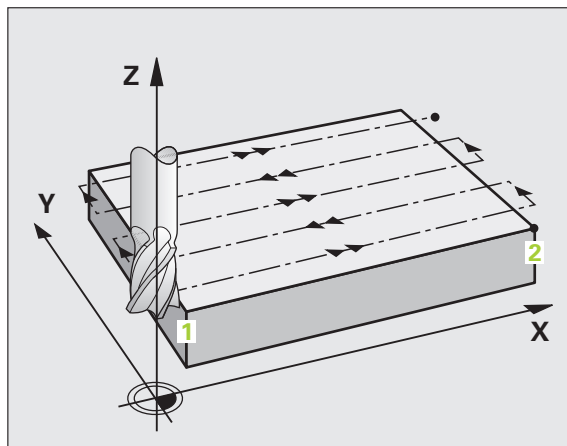
69 CYCL DEF 30.5 PECKG -5 F100

70 CYCL DEF 30.6 F350 M8

## 10.3 FREZARE MULTITRECERE (Ciclul 230, DIN/ISO: G230)

### Rularea ciclului

- 1 Din poziția curentă din planul de lucru, TNC poziționează scula cu avans transversal rapid **FMAX** la punctul de pornire **1**; TNC deplasează scula la stânga și în sus cu raza acesteia.
- 2 Apoi, scula se deplasează pe axa sculei la prescrierea de degajare, cu **FMAX**. De acolo se apropie de poziția pornire programată pe axa sculei, la viteza de avans pentru pătrundere.
- 3 Apoi, scula se deplasează cu viteza de avans pentru frezare programată către punctul de sfârșit **2**. TNC calculează punctul de sfârșit de la punctul de pornire programat, lungimea programată și raza sculei.
- 4 TNC decalează scula la punctul de pornire pentru următoarea trecere, la viteza de avans de suprapunere. Decalajul este calculat din lățimea programată și numărul de tăieri.
- 5 Apoi, scula revine în direcția negativă a primei axe.
- 6 Frezarea multitrecere este repetată până la finalizarea suprafeței programate.
- 7 La sfârșitul ciclului, scula este retrasă cu **FMAX** la prescrierea de degajare.



### Luați în considerare la programare:



Din poziția actuală, TNC poziționează scula la punctul de pornire, mai întâi în planul de lucru și apoi pe axa broșei.

Prepoziționați scula în așa fel încât să nu aibă loc nicio coliziune cu piesa de prelucrat sau cu elementele de fixare.



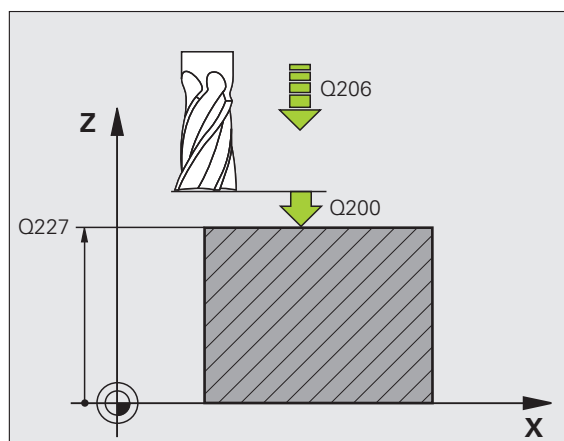
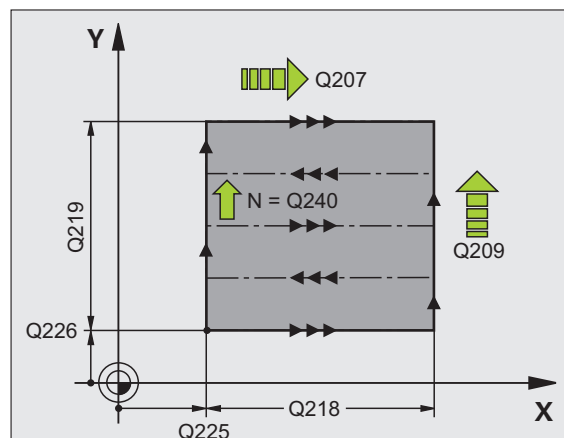
#### Pericol de coliziune!

Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă rotația broșei nu este activă la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Punct de pornire în axa 1 Q225** (valoare absolută): Coordonata minimă a punctului suprafeței de frezat în mai multe treceri, pe axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Punct de pornire în axa 2 Q226** (valoare absolută): Coordonata minimă a punctului suprafeței ce urmează a fi frezată în mai multe treceri în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Punctul de pornire în axa 3 Q227** (valoare absolută): Înălțimea în axa broșei, la care este executată frezarea multitrecere. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Lungime prima latură Q218** (valoare incrementală): Lungimea suprafeței de frezat în mai multe treceri, pe axa de referință a planului de lucru, raportată la punctul de pornire de pe prima axă. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Lungime a doua latură Q219** (valoare incrementală): Lungimea suprafeței de frezat în mai multe treceri, pe axa secundară a planului de lucru, raportată la punctul de pornire de pe a 2-a axă. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Numărul de tăieri Q240**: Numărul de treceri care vor fi executate peste suprafață. Interval de intrare de la 0 la 99999
- ▶ **Viteza de avans pentru pătrundere Q206**: Viteza de avans transversal a sculei în momentul deplasării de la prescrierea de degajare la adâncimea de frezare, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Viteza de avans pentru frezare Q207**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Viteza de avans pentru pas Q209**: Viteza de avans transversal al sculei în timpul deplasării la următoarea trecere, în mm/min. Dacă deplasați scula transversal în material, introduceți Q209 astfel încât să fie mai mic decât Q207. Dacă o deplasați transversal în spațiu deschis, Q209 poate fi mai mare decât Q207. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Prescriere degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și adâncimea de frezare pentru poziționare la începutul și sfârșitul ciclului. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ PREDEF



### Exemplu: Blocuri NC

```

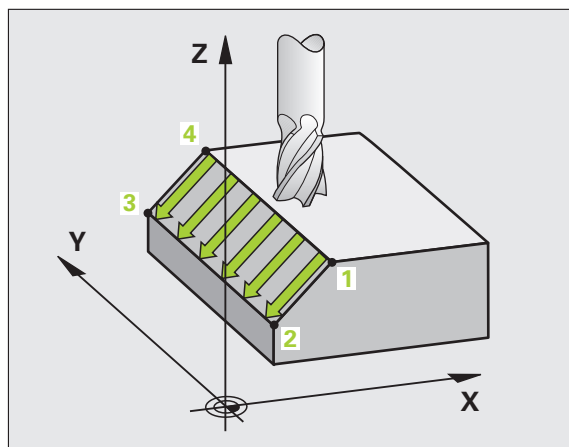
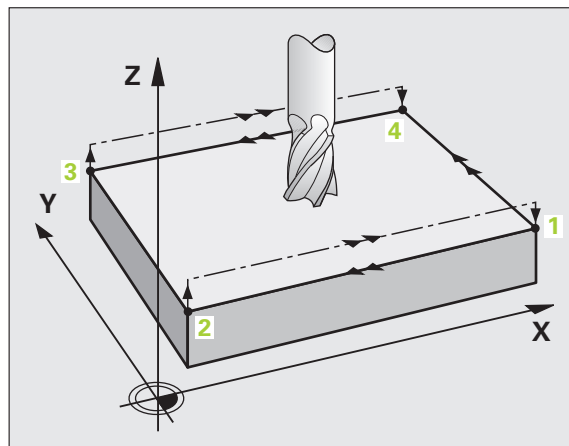
71 CYCL DEF 230 FREZARE MULTITRECERE
Q225=+10 ;PUNCT DE PORNIRE AXA 1
Q226=+12 ;PUNCT DE PORNIRE AXA 2
Q227=+2.5;PUNCT DE PORNIRE AXA 3
Q218=150 ;LUNGIME PRIMA LATURĂ
Q219=75 ;LUNGIME A 2-A LATURĂ
Q240=25 ;NUMĂR DE TĂIERI
Q206=150 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
PĂTRUNDERE
Q207=500 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
FREZARE
Q209=200 ;VITEZĂ DE AVANS DE
SUPRAPUNERE
Q200=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
    
```



## 10.4 SUPRAFAȚĂ RIGLATĂ (Ciclul 231, DIN/ISO: G231)

### Rularea ciclului

- 1 Din poziția curentă, TNC poziționează scula printr-o mișcare 3-D liniară, la punctul de pornire **1**.
- 2 Ulterior, scula avansează către punctul de sfârșit **2** la viteza de avans pentru frezare.
- 3 Din acest punct, scula se deplasează cu avans transversal rapid **FMAX**, cu diametrul sculei, în direcția axei pozitive a sculei și apoi înapoi la punctul de pornire **1**.
- 4 La punctul de pornire **1**, TNC deplasează scula înapoi la ultima valoare Z parcursă.
- 5 Apoi, TNC deplasează scula în toate cele trei axe de la punctul **1** în direcția punctului **4** către linia următoare.
- 6 Din acest punct, scula se deplasează către punctul de sfârșit al trecerii respective. TNC calculează punctul de sfârșit din punctul **2** și deplasarea în direcția punctului **3**.
- 7 Frezarea multitrecere este repetată până la finalizarea suprafeței programate.
- 8 La sfârșitul ciclului, scula este poziționată deasupra celui mai înalt punct programat din axa broșei, decalată cu diametrul sculei.



**Mișcarea de tăiere**

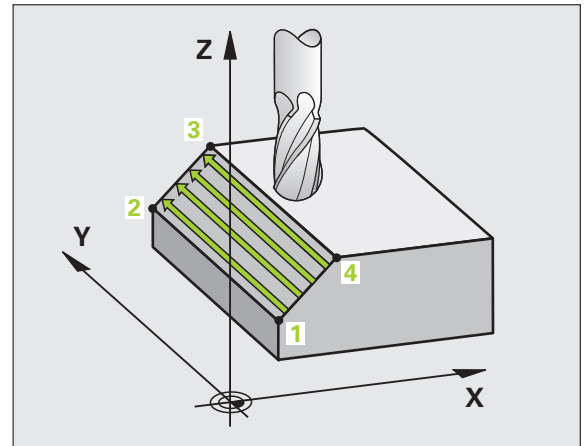
Punctul de pornire și, prin urmare, direcția de frezare, este selectabil deoarece TNC deplasează întotdeauna scula de la punctul 1 la punctul 2 și în deplasarea completă, de la punctul 1 / 2 la punctul 3 / 4. Puteți programa punctul 1 în orice colț al suprafeței care va fi prelucrată.

Dacă utilizați o freză frontală pentru operația de prelucrare, puteți optimiza finisajul suprafeței în următoarele feluri:

- O tăiere de modelare (coordonata pe axa broșei a punctului 1 mai mare decât coordonata pe axa broșei a punctului 2) pentru suprafețe ușor înclinate.
- O tăiere de conturare (coordonata pe axa broșei a punctului 1 mai mică decât coordonata pe axa broșei a punctului 2) pentru suprafețe abrupte.
- Când frezați suprafețe strâmbe, programați direcția principală de tăiere (de la punctul 1 la punctul 2) paralelă cu direcția înclinației mai pronunțate.

Dacă utilizați o freză sferică pentru operația de prelucrare, puteți optimiza finisajul suprafeței în modul următor:

- Când frezați suprafețe strâmbe, programați direcția principală de tăiere (de la punctul 1 la punctul 2) perpendiculară pe direcția înclinației celei mai pronunțate.

**Luăți în considerare la programare:**

Din poziția curentă, TNC poziționează scula la punctul de pornire 1, printr-o mișcare 3-D liniară. Prepoziționați scula în așa fel încât să nu aibă loc nicio coliziune cu piesa de prelucrat sau cu elementele de fixare.

TNC deplasează scula cu compensarea R0 a razei, către pozițiile programate.

Dacă este cazul, utilizați o freză de capăt cu tăiere de mijloc (ISO 1641).

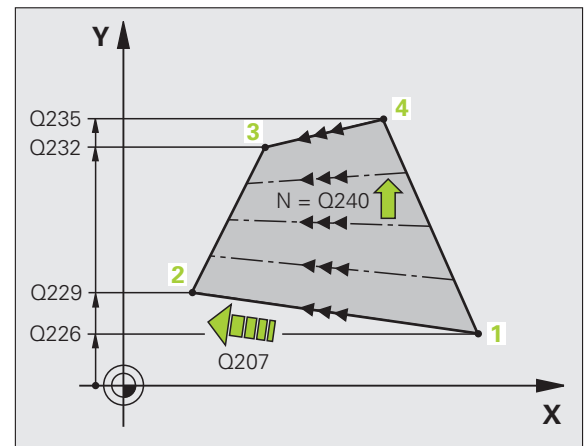
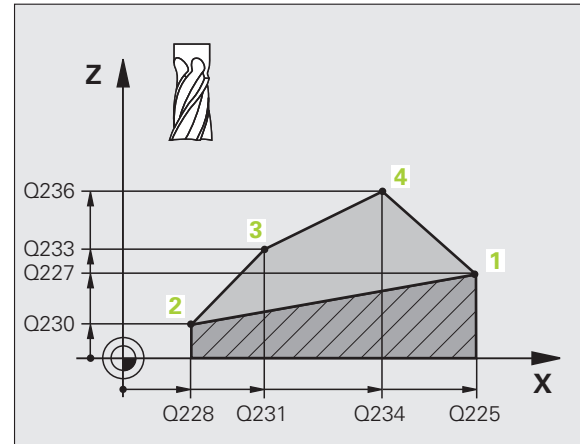
**Pericol de coliziune!**

Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă rotația broșei nu este activă la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Punct de pornire în axa 1 Q225 (valoare absolută):**  
Coordonata punctului de pornire al suprafeței ce urmează a fi frezată în mai multe treceri în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Punct de pornire în axa 2 Q226 (valoare absolută):**  
Coordonata punctului de pornire al suprafeței ce urmează a fi frezată în mai multe treceri în 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 punctului de pornire al suprafeței ce urmează a fi frezată în mai multe treceri în axa sculei. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al doilea punct pe axa 1 Q228 (valoare absolută):**  
Coordonata punctului de sfârșit al suprafeței de frezat în mai multe treceri, pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al doilea punct pe axa 2 Q229 (valoare absolută):**  
Coordonata punctului de sfârșit al suprafeței de frezat în mai multe treceri, pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al doilea punct pe axa 3 Q230 (valoare absolută):**  
Coordonata punctului de sfârșit al suprafeței de frezat în mai multe treceri, pe axa broșei. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al treilea punct în axa 1 Q231 (valoare absolută):**  
Coordonata punctului **3** în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al treilea punct în axa 2 Q232 (valoare absolută):**  
Coordonata punctului **3** în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al treilea punct în axa 3 Q233 (valoare absolută):**  
Coordonata punctului **3** în axa broșei. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999



- ▶ **Al patrulea punct în axa 1** Q234 (valoare absolută): Coordonata punctului **4** în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al patrulea punct în axa 2** Q235 (valoare absolută): Coordonata punctului **4** în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al patrulea punct în axa 3** Q236 (valoare absolută): Coordonata punctului **4** în axa broșei. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Număr de tăieri** Q240: Numărul de treceri care vor fi executate între punctele **1** și **4**, **2** și **3**. Interval de intrare de la 0 la 99999
- ▶ **Viteza de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal al sculei în timpul frezării în mm/min. TNC execută primul pas la jumătate din viteza de avans programată. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ FAUTO, FU, FZ

**Exemplu: Blocuri NC****72 CYCL DEF 231 SUPRAFAȚĂ RIGLATĂ****Q225=+0 ;PUNCT DE PORNIRE AXA 1****Q226=+5 ;PUNCT DE PORNIRE AXA 2****Q227=-2 ;PUNCT DE PORNIRE AXA 3****Q228=+100;AL 2-LEA PUNCT ÎN PRIMA AXĂ****Q229=+15 ;AL 2-LEA PUNCT ÎN A 2-A AXĂ****Q230=+5 ;AL 2-LEA PUNCT ÎN A 3-A AXĂ****Q231=+15 ;AL 3-LEA PUNCT ÎN PRIMA AXĂ****Q232=+125;AL 3-LEA PUNCT ÎN A 2-A AXĂ****Q233=+25 ;AL 3-LEA PUNCT ÎN A 3-A AXĂ****Q234=+15 ;AL 4-LEA PUNCT ÎN PRIMA AXĂ****Q235=+125;AL 4-LEA PUNCT ÎN A 2-A AXĂ****Q236=+25 ;AL 4-LEA PUNCT ÎN A 3-A AXĂ****Q240=40 ;NUMĂR DE TĂIERI****Q207=500 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU  
FREZARE**

## 10.5 FREZARE FRONTALĂ (Ciclul 232, DIN/ISO: G232)

### Rulare ciclu

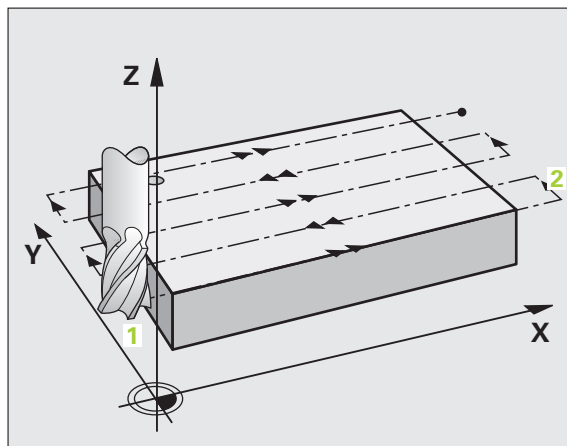
Ciclul 232 este utilizat pentru frezarea frontală a unei suprafețe orizontale din mai mulți pași de avans, luând în considerare toleranța de finisare. Sunt disponibile trei strategii de prelucrare:

- **Strategie Q389=0:** Prelucrare meandru, depășire în afara suprafeței prelucrate
- **Strategie Q389=1:** Prelucrare meandru, pas lateral în interiorul suprafeței prelucrate
- **Strategie Q389=2:** Prelucrare linie cu linie, retragere și pas lateral la viteza de avans de poziționare

- 1 Din poziția curentă, TNC poziționează scula cu avans transversal rapid **FMAX** la punctul de pornire **1** folosind logica de poziționare: Dacă poziția curentă în axa broșei este mai mare decât a 2-a prescriere de degajare, TNC poziționează scula mai întâi în planul de prelucrare și apoi în axa broșei. În caz contrar, aceasta se deplasează mai întâi la a doua prescriere de degajare și apoi în planul de prelucrare. Punctul de pornire din planul de prelucrare este decalat față de muchia piesei de prelucrat cu raza sculei și cu distanța de siguranță în lateral.
- 2 Apoi scula se deplasează pe axa broșei la prima adâncime de pătrundere calculată de TNC, cu viteza de avans de poziționare.

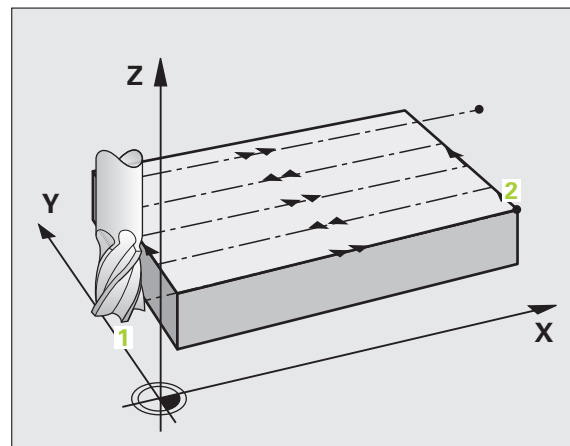
#### Strategia Q389=0

- 3 Apoi, scula avansează către punctul de sfârșit **2** la viteza de avans pentru frezare programată. Punctul de sfârșit se află **în afara** suprafeței. TNC calculează punctul de sfârșit utilizând punctul de pornire programat, lungimea programată, degajarea de siguranță programată față de latură și raza sculei.
- 4 TNC decalează scula la punctul de pornire pentru următoarea trecere, la viteza de avans de prepoziționare. Decalajul este calculat din lățimea programată, raza sculei și factorul maxim de suprapunere a traseului.
- 5 Apoi, scula se deplasează înapoi, în direcția punctului de pornire **1**.
- 6 Procesul este repetat până la finalizarea suprafeței programate. La finalul ultimei treceri, scula pătrunde la următoarea adâncime de prelucrare.
- 7 Pentru a evita mișcările neproductive, suprafața este prelucrată apoi în direcția inversă.
- 8 Procesul este repetat până la executarea tuturor pașilor de avans. În ultimul pas de avans, toleranța de finisare introdusă este frezată la viteza de avans de finisare.
- 9 La sfârșitul ciclului, scula este retrasă cu **FMAX** la a 2-a prescriere de degajare.



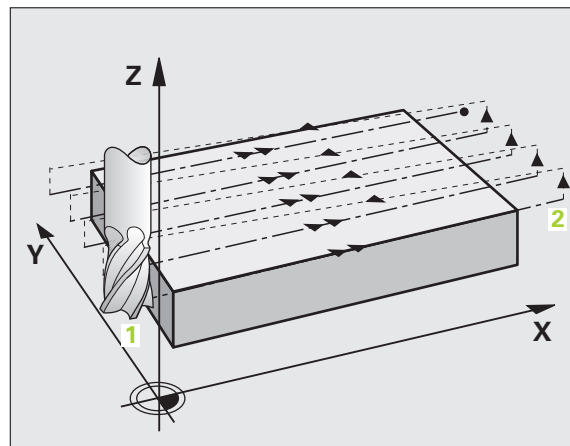
### Strategia Q389=1

- 3 Apoi, scula avansează către punctul de sfârșit **2** la viteza de avans pentru frezare programată. Punctul de sfârșit se află **înăuntrul** suprafeței. TNC calculează punctul de sfârșit de la punctul de pornire programat, lungimea programată și raza sculei.
- 4 TNC decalează scula la punctul de pornire pentru următoarea trecere, la viteza de avans de prepoziționare. Decalajul este calculat din lățimea programată, raza sculei și factorul maxim de suprapunere a traseului.
- 5 Apoi, scula se deplasează înapoi, în direcția punctului de pornire **1**. Deplasarea către linia următoare are loc în cadrul limitelor piesei de prelucrat.
- 6 Procesul este repetat până la finalizarea suprafeței programate. La finalul ultimei treceri, scula pătrunde la următoarea adâncime de prelucrare.
- 7 Pentru a evita mișcările neproductive, suprafața este prelucrată apoi în direcția inversă.
- 8 Procesul este repetat până la executarea tuturor pașilor de avans. La ultimul pas de avans, toleranța de finisare introdusă este frezată la viteza de avans de finisare.
- 9 La sfârșitul ciclului, scula este retrasă cu **FMAX** la a 2-a prescriere de degajare.



### Strategia Q389=2

- 3 Apoi, scula avansează către punctul de sfârșit **2** la viteza de avans pentru frezare programată. Punctul de sfârșit se află în afara suprafeței. Dispozitivul de control calculează punctul de sfârșit de la punctul de pornire programat, lungimea programată și raza sculei.
- 4 TNC poziționează scula pe axa broșei la prescrierea de degajare de deasupra adâncimii curente de avans și apoi o deplasează direct înapoi, la punctul de pornire din linia următoare, cu viteza de avans de prepoziționare. TNC calculează decalajul din lățimea programată, raza sculei și factorul maxim de suprapunere a traseului.
- 5 Apoi, scula revine la adâncimea curentă de trecere și se deplasează în direcția următorului punct de sfârșit **2**.
- 6 Procesul de frezare este repetat până la finalizarea suprafeței programate. La finalul ultimei treceri, scula pătrunde la următoarea adâncime de prelucrare.
- 7 Pentru a evita mișcările neproductive, suprafața este prelucrată apoi în direcția inversă.
- 8 Procesul este repetat până la executarea tuturor pașilor de avans. La ultimul pas de avans, toleranța de finisare introdusă este frezată la viteza de avans de finisare.
- 9 La sfârșitul ciclului, scula este retrasă cu **FMAX** la a 2-a prescriere de degajare.



## Luați în considerare la programare:



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



### Pericol de coliziune!

Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă rotația broșei nu este activă la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.

## Parametrii ciclului



- **Strategia de prelucrare (0/1/2) Q389:** Specifică modul în care TNC va prelucra suprafața:

**0:** Prelucrare meandru, depășire la viteza de avans, în afara suprafeței de prelucrat

**1:** Prelucrare meandru, depășire la viteza de avans pentru frezare, în cadrul suprafeței de prelucrat

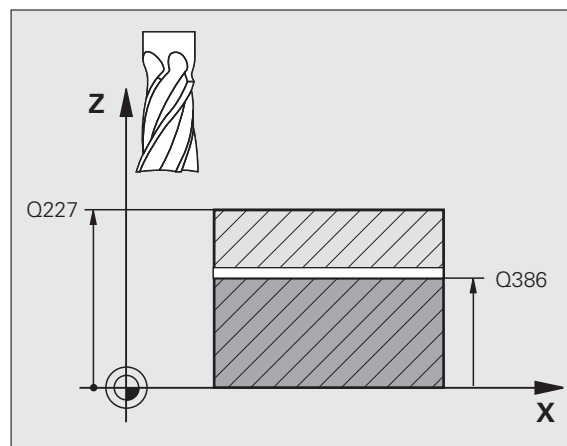
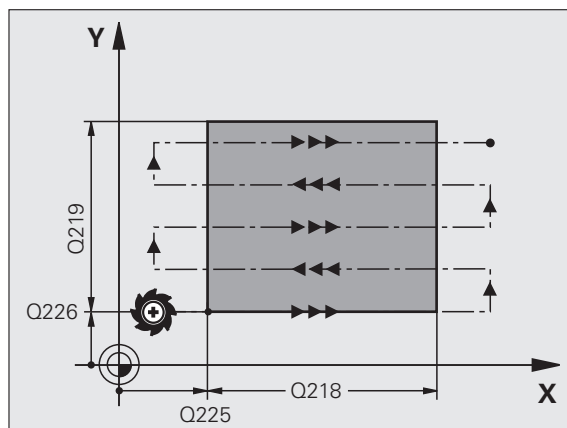
**2:** Prelucrare linie cu linie, retragere și pas la viteza de avans de poziționare

- **Punct de pornire în axa 1 Q225 (valoare absolută):** Coordonata punctului de pornire al suprafeței ce urmează a fi prelucrată în mai multe treceri în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999

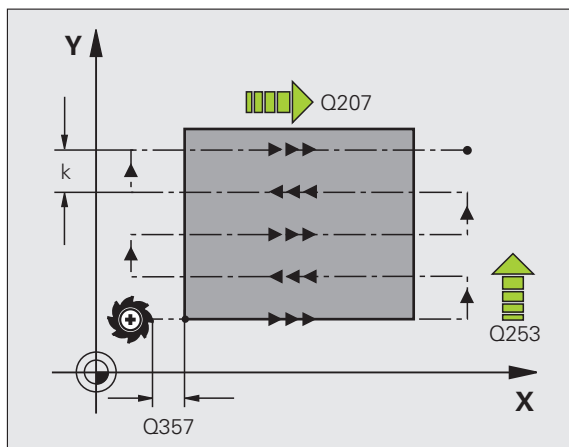
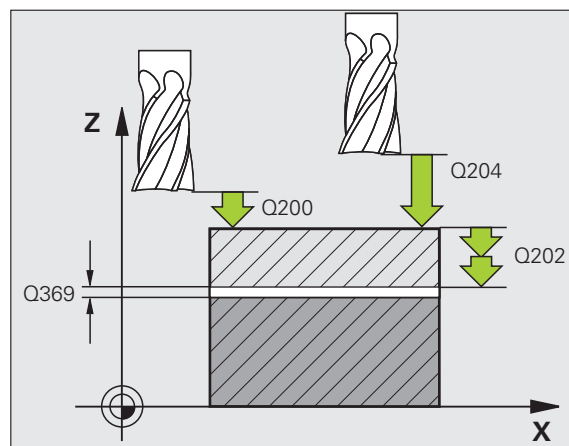
- **Punct de pornire în axa 2 Q226 (valoare absolută):** Coordonata punctului de pornire al suprafeței de frezat în mai multe treceri, pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999

- **Punct de pornire în axa 3 Q227 (valoare absolută):** Coordonata suprafeței piesei de lucru, utilizată pentru a calcula avansurile. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999

- **Punct de oprire în axa 3 Q386 (valoare absolută):** Coordonata în axa broșei la care suprafața urmează a fi frezată frontal. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999



- **Lungime prima latură Q218** (valoare incrementală): Lungimea suprafeței de prelucrat, pe axa de referință a planului de lucru. Utilizați semnul algebric pentru a specifica direcția primului traseu de frezare raportat la **punctul de pornire de pe prima axă**. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Lungime a doua latură Q219** (incremental): Lungimea suprafeței care va fi prelucrată, pe axa secundară a planului de lucru. Utilizați semnul algebric pentru a specifica direcția primei depășiri raportat la **punctul de pornire pe a 2-a axă**. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Adâncime maximă de pătrundere Q202** (valoare incrementală): Distanța **maximă** de înaintare a sculei pentru fiecare pas. TNC calculează adâncimea efectivă de pătrundere din diferența dintre punctul de sfârșit și cel de început al axei sculei (luând în considerare toleranța de finisare), astfel încât de fiecare dată să fie utilizate adâncimi de pătrundere uniforme. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Toleranță pentru bază Q369** (valoare incrementală): Distanța utilizată pentru ultimul avans. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Factorul maxim de suprapunere a traseului Q370**: Factorul **maxim** de pas  $k$ . TNC calculează pasul efectiv din lungimea celei de-a doua laturi (Q219) și raza sculei, astfel încât pentru prelucrare să fie utilizat un pas constant. Dacă ați introdus raza R2 în tabelul de scule (de ex. raza dintelui când utilizați o freză frontală), TNC reduce pasul în consecință. Interval de introducere de la 0,1 la 1,9999; alternativ **PREDEF**





- **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 99999,9999; alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- **Viteza de avans pentru finisare Q385:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- **Viteza de avans pentru prepoziționare Q253:** Viteza de avans transversal al sculei în timpul apropierii de poziția de pornire și a deplasării la următoarea trecere, în mm/min. Dacă deplasați scula transversal față 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, PREDEF**
- **Prescriere degajare Q200 (valoare incrementală):** Distanța dintre vârful sculei și poziția de pornire în axa sculei. Dacă frezați 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; alternativ **PREDEF**
- **Degajare în lateral Q357 (valoare incrementală):** Degajarea de siguranță pe partea laterală a piesei de prelucrat atunci când scula se apropie de prima adâncime de pătrundere și distanța de la care apare pasul dacă se utilizează strategia de prelucrare Q389=0 sau Q389=2. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere degajare Q204 (valoare incrementală):** Coordonata de pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**

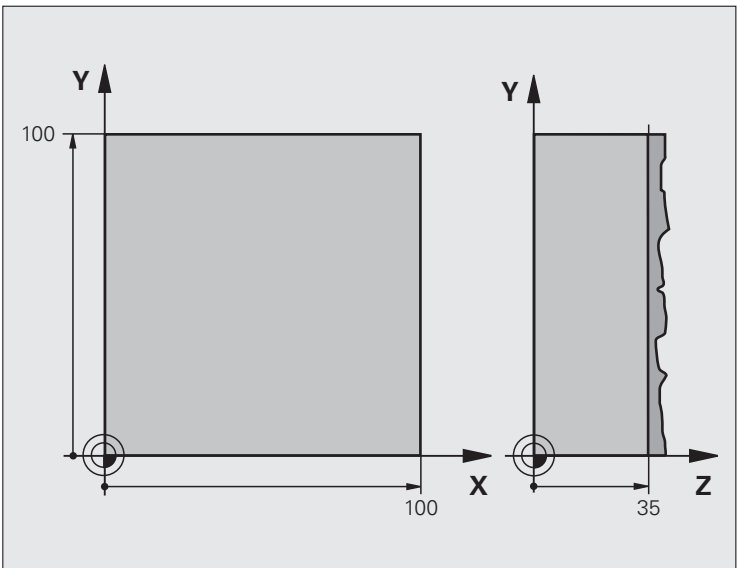
**Exemplu: Blocuri NC**

|           |                                  |
|-----------|----------------------------------|
| 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 FINAL ÎN AXA 3            |
| Q218=150  | ;LUNGIME PRIMA LATURĂ            |
| Q219=75   | ;LUNGIME A 2-A LATURĂ            |
| Q202=2    | ;ADÂNCIME MAX. DE PĂTRUNDERE     |
| Q369=0.5  | ;TOLERANȚĂ PENTRU BAZĂ           |
| Q370=1    | ;SUPRAPUNERE MAX.                |
| Q207=500  | ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE  |
| Q385=800  | ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FINISARE |
| Q253=2000 | ;F PREPOZIȚIONARE                |
| Q200=2    | ;PRESCRIERE DE DEGAJARE          |
| Q357=2    | ;DEGAJARE ÎN LATERAL             |
| Q204=2    | ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE    |



# 10.6 Exemple de programare

## Exemplu: Frezare multitrecere



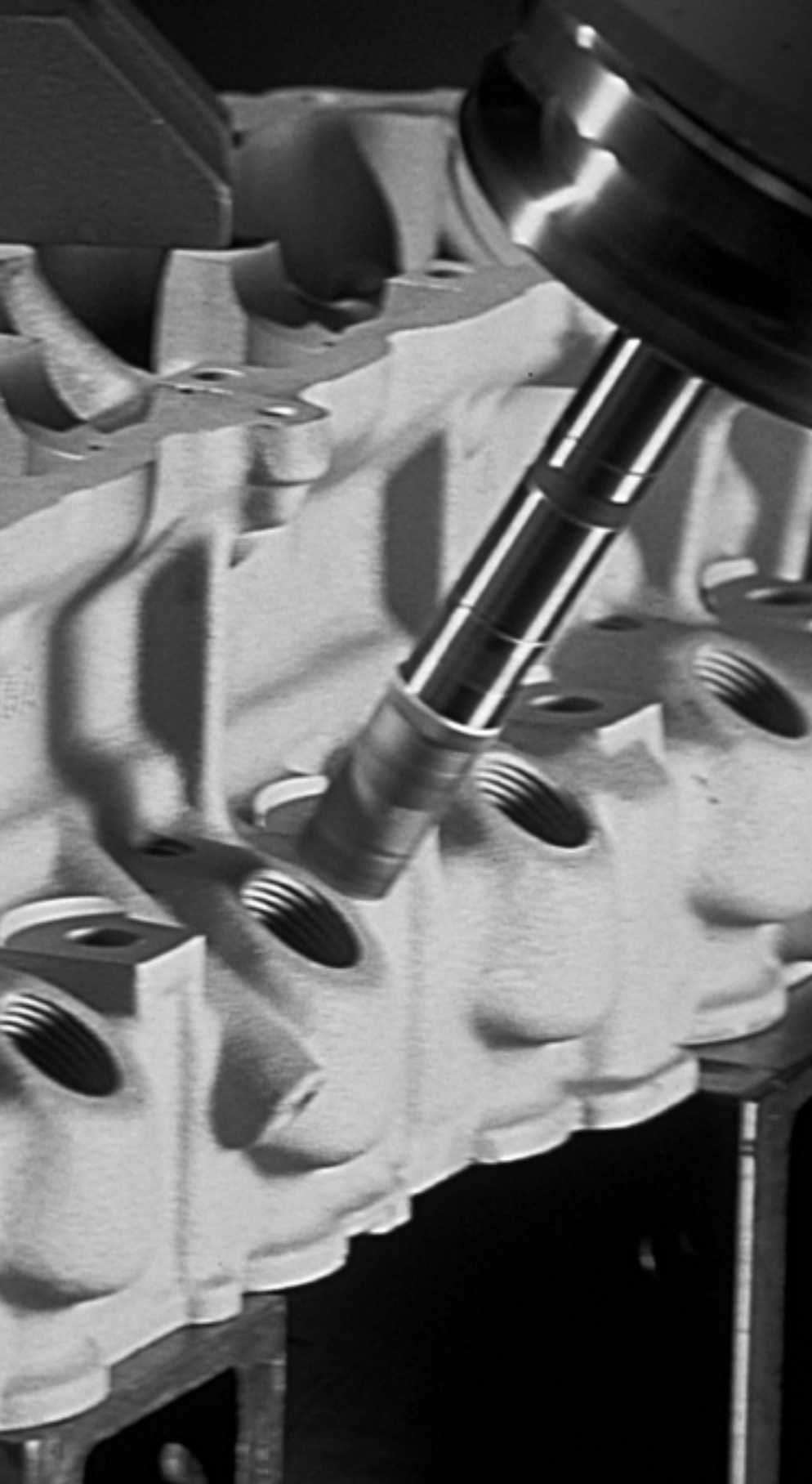
|                                              |                                      |
|----------------------------------------------|--------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM C230 MM                          |                                      |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0                 | Definirea piesei brute de prelucrat  |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40              |                                      |
| 3 TOOL DEF 1 L+0 R+5                         | Definiție sculă                      |
| 4 TOOL CALL 1 Z S3500                        | Apelare sculă                        |
| 5 L Z+250 R0 FMAX                            | Retragere sculă                      |
| 6 CYCL DEF 230 FREZARE MULTITRECERE          | Definire ciclu: FREZARE MULTITRECERE |
| Q225=+0 ;PUNCT DE PORNIRE AXA 1              |                                      |
| Q226=+0 ;PUNCT DE PORNIRE AXA 2              |                                      |
| Q227=+35 ;PUNCT DE PORNIRE AXA 3             |                                      |
| Q218=100 ;LUNGIME PRIMA LATURĂ               |                                      |
| Q219=100 ;LUNGIME A 2-A LATURĂ               |                                      |
| Q240=25 ;NUMĂR DE TĂIERI                     |                                      |
| Q206=250 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE  |                                      |
| Q207=400 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE     |                                      |
| Q209=150 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU SUPRAPUNERE |                                      |
| Q200=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE               |                                      |



|                          |                                                   |
|--------------------------|---------------------------------------------------|
| 7 L X+-25 Y+0 R0 FMAX M3 | Prepoziționare în apropierea punctului de pornire |
| 8 CYCL CALL              | Apelare ciclu                                     |
| 9 L Z+250 R0 FMAX M2     | Retragere sculă, terminare program                |
| 10 END PGM C230 MM       |                                                   |







# 11

**Cicluri: Transformări ale  
coordonatelor**



## 11.1 Noțiuni fundamentale

### Prezentare generală

După programarea unui contur, acesta poate fi poziționat pe piesa de prelucrat în diverse locații și cu dimensiuni diferite, prin utilizarea transformării coordonatelor. TNC asigură următoarele cicluri pentru transformarea coordonatelor:

| Ciclu                                                                                                                               | Tastă soft                                                                          | Pagină     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 7 DECALARE DE ORIGINE<br>Pentru deplasarea directă a conturilor în cadrul programului sau din tabelele de origine                   |    | Pagina 283 |
| 247 SETARE ORIGINE<br>Setarea decalării de origine în timpul rulării programului                                                    |    | Pagina 290 |
| 8 IMAGINE ÎN OGLINDĂ<br>Oglindirea conturilor                                                                                       |    | Pagina 291 |
| 10 ROTAȚIE<br>Rotirea conturilor în planul de lucru                                                                                 |    | Pagina 293 |
| 11 SCALARE<br>Pentru mărirea sau micșorarea dimensiunii conturilor                                                                  |    | Pagina 295 |
| 26 FACTOR DE SCALARE SPECIFIC AXEI<br>Pentru mărirea sau micșorarea dimensiunii conturilor cu factori de scalare pentru fiecare axă |    | Pagina 297 |
| 19 PLAN DE LUCRU<br>Prelucrarea în sistemul de coordonate înclinat pe mașini cu capete pivotante și/sau mese rotative               |  | Pagina 299 |

### 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:

- Definiți cicluri pentru comportament de bază cu o valoare nouă, precum factorul de scalare 1.0
- Executați o funcție auxiliară M2, M30 sau un bloc END PGM (în funcție de MP7300)
- Selectați un program nou
- Funcția auxiliară a programului M142 „Ștergerea informațiilor modale ale programului”

## 11.2 DECALAREA DE ORIGINE (Ciclul 7, DIN/ISO: G54)

### Efect

DECALAREA DE ORIGINE permite repetarea operațiilor de prelucrare în diverse locații de pe piesa de prelucrat.

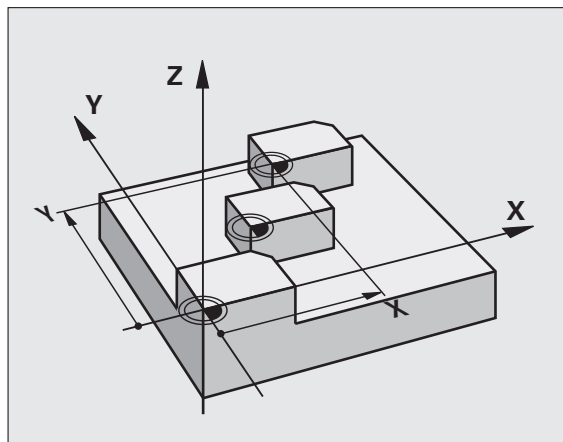
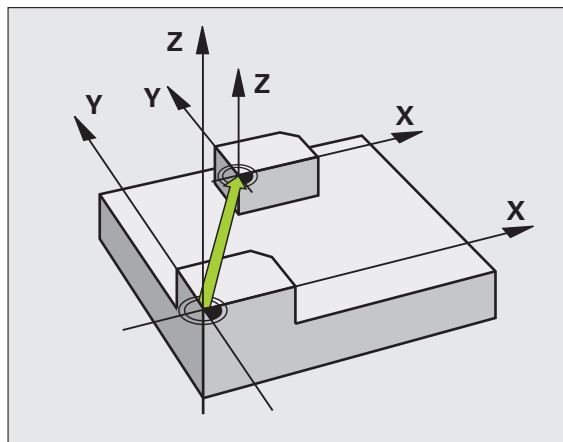
Când este definit ciclul DECALARE DE ORIGINE, toate datele despre coordonate sunt bazate pe noua decalare de origine. TNC afișează deplasarea decalării de origine pentru fiecare axă într-un afișaj suplimentar de stare. Este permisă de asemenea intrarea pentru axele de rotație.

### Resetare

- Programați o decalare de origine la coordonatele  $X=0$ ,  $Y=0$  etc. direct cu definirea unui ciclu.
- Utilizați funcția **RESETARE TRANSF. ORIGINE**.
- Apelați o decalare de origine la coordonatele  $X=0$ ;  $Y=0$  etc. din tabelul de origine.

### Grafice

Dacă programați o **DIMENSIUNE PIESĂ BRUTĂ** nouă după o decalare de origine, puteți utiliza MP7310 pentru a determina dacă **DIMENSIUNE PIESĂ BRUTĂ** este raportată la originea curentă sau la cea originală. Raportarea unei noi **DIMENSIUNE PIESĂ BRUTĂ** la originea curentă vă permite să afișați fiecare parte din program în care sunt prelucrați mai mulți paletți.



### Parametrii ciclului



- **Decalare de origine:** Introduceți 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 șase axe NC, fiecare de la -99999,9999 la 99999,9999

### Exemplu: Blocuri NC

13 CYCL DEF 7.0 DECALARE DE ORIGINE

14 CYCL DEF 7.1 X+60

16 CYCL DEF 7.3 Z-5

15 CYCL DEF 7.2 Y+40

## 11.3 DECALARE DE ORIGINE cu table de origini (Ciclul 7, DIN/ISO: G53)

### Efect

Tabelele de origine sunt utilizate pentru:

- Repetarea în mod frecvent a secvențelor de prelucrare în diferite locații pe piesa brută
- Utilizarea frecventă a aceleiași decalări de origine

În cadrul unui program, puteți să programați puncte de origine direct în definirea ciclului sau să le apelați dintr-un tabel de origine.

### Resetare

- Apelați o decalare de origine la coordonatele  $X=0$ ;  $Y=0$  etc. din tabelul de origini.
- Executați o decalare de origine la coordonatele  $X=0$ ,  $Y=0$  etc. direct cu definirea unui ciclu.
- Utilizați funcția **RESETARE TRANSF. ORIGINE**.

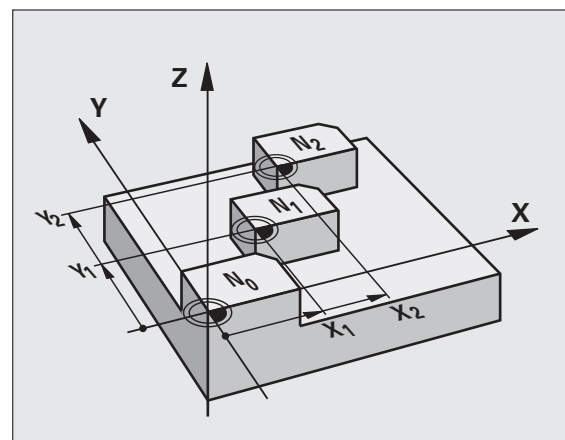
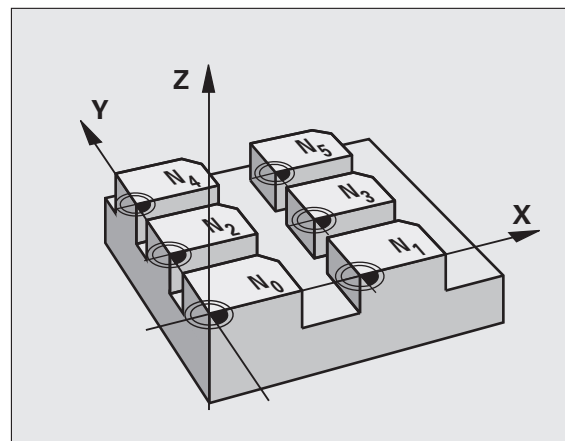
### Grafic

Dacă programați o **DIMENSIUNE PIESĂ BRUTĂ** nouă după o decalare de origine, puteți utiliza MP7310 pentru a determina dacă **DIMENSIUNE PIESĂ BRUTĂ** este raportată la originea curentă sau la cea originală. Raportarea unei noi **DIMENSIUNE PIESĂ BRUTĂ** la originea curentă vă permite să afișați fiecare parte din program în care sunt prelucrați mai mulți paleți.

### Afișări de stare

În afișajul suplimentar de stare sunt afișate următoarele date din tabelul de origine:

- Numele și calea tabelului de origine activ
- Numărul originii active
- Comentariu din coloana DOC a numărului originii active





## Luați în considerare la programare:



### Pericol de coliziune!

Originile dintr-un tabel de origine sunt raportate **întotdeauna și exclusiv** la originea curentă (presetat).

MP7475, care definea anterior raportarea originilor la originea mașinii sau la cea a piesei de prelucrat, are acum rol de măsură de siguranță. Dacă MP7475 = 1, TNC generează un mesaj de eroare, în cazul în care o decalare de origine este apelată dintr-un tabel de origine.

Tabelele de origine din TNC 4xx ale căror coordonate sunt raportate la originea mașinii (MP7475 = 1) nu pot fi utilizate cu iTNC 530.



Dacă utilizați deplasările decalărilor de origine cu tabele de decalări de origine, atunci utilizați funcția **SELECTARE TABEL**, pentru a activa tabelul de decalări de origine dorit din programul NC.

Dacă lucrați fără **SELECTATE TABEL**, atunci trebuie să activați tabelul de origini dorit înainte de rularea unui test sau de rularea unui program. (Acest lucru este valabil și pentru graficele de programare).

- Folosiți gestionarul de fișiere pentru a selecta tabelul dorit pentru a rula un test în modul de operare **Rulare Test**: Tabelul va avea starea S.
- Folosiți gestionarul de fișiere pentru a selecta tabelul dorit pentru a rula un program în modul de rulare program: Tabelul va avea starea M.

Valorile coordonatelor din tabelele de origine pot fi aplicate numai cu valori de coordonate absolute.

Liniile noi pot fi inserate numai la sfârșitul tabelului.



## Parametrii ciclului



- **Decalare de origine:** Introduceți numărul originii din tabelul de origini sau un parametru Q. Dacă introduceți un parametru Q, TNC activează numărul originii introdus în parametrul Q. Interval de intrare de la 0 la 9999

### Exemplu: Blocuri NC

77 CYCL DEF 7.0 DECALARE DE ORIGINE

78 CYCL DEF 7.1 #5

## Selectarea unui tabel de origine în programul piesei

Cu funcția **SELECTARE TABEL** selectați tabelul din care TNC preia originile:



- Selectați funcțiile pentru apelarea programului:  
Apăsați tasta PGM CALL
- Apăsați tasta soft TABEL DE ORIGINI
- Apăsați tasta soft **SELECTARE FEREASTRĂ**: TNC suprapune o fereastră în care puteți selecta tabelul de origine dorit
- Selectați un tabel de origini prin intermediul tastelor cu săgeți sau printr-un clic de mouse și confirmați selecția apăsând ENT: TNC introduce numele complet al căii în blocul **SELECTARE TABEL**
- Încheiați această funcție cu tasta END

Alternativ, puteți introduce și numele tabelului sau numele complet al căii tabelului pentru a-l apela direct prin intermediul tastaturii.



Programați un bloc **SELECTARE TABEL** înainte de ciclul 7 Decalare de origine.

Un tabel de origine selectat cu **SELECTARE TABEL** rămâne activ până în momentul selectării unui alt tabel de origine cu **SELECTARE TABEL** sau prin PGM MGT.

Puteți defini tabele de origini și valori de origine într-un bloc NC cu funcția **TABEL DECALARE DE ORIGINE** (consultați Manualul utilizatorului pentru programare conversațională).

# Editarea tabelului de origine în modul de operare Programare și editare



După ce ați modificat o valoare dintr-un tabel de origine, trebuie să salvați modificarea cu tasta ENT. În caz contrar, este posibil ca modificarea să nu fie inclusă în timpul rulării programului.

Selectarea tabelului de origine în modul de operare **Programare și editare**.



- ▶ Apelați managerul de fișiere: Apăsați tasta PGM MGT
- ▶ Afișați tabelele de origini: Apăsați tastele soft SELECTARE TIP și AFIȘARE .D
- ▶ Selectați tabelul dorit sau introduceți un nume nou de fișier
- ▶ Editarea fișierului Rândul de taste soft conține următoarele funcții pentru editare:

| Funcție                                                               | Tastă soft |
|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| Selectare început tabel                                               |            |
| Selectare sfârșit tabel                                               |            |
| Deplasare pagină anterioară                                           |            |
| Deplasare pagină următoare                                            |            |
| Inserare linie (posibilă numai la sfârșitul tabelului)                |            |
| Ștergere linie                                                        |            |
| Confirmare linie introdusă și deplasare la începutul liniei următoare |            |
| Adăugați numărul de linii introdus (origini) la capătul tabelului     |            |



## Editarea unui tabel de origini într-un mod de operare Rulare program

Într-un mod rulare program puteți selecta tabelul decalare origine activ. Apăsați tasta soft TABEL DE DECALARE DE ORIGINE. Puteți utiliza aceleași funcții de editare ca și în modul de operare **Programare și editare**.

## Transferul valorilor efective în tabelul de origine

În tabelul de origini puteți introduce poziția curentă a sculei sau ultima poziție palpată apăsând tasta „captare poziție efectivă”:

- ▶ Plasați caseta text pe linia coloanei în care doriți să introduceți poziția



- ▶ Selectați funcția de preluare poziție actuală: TNC deschide o fereastră contextuală și întreabă dacă doriți să introduceți poziția curentă a sculei sau ultimele valori palpate
- ▶ Selectați funcția dorită cu tastele săgeată și confirmați selecția cu tasta ENT
- ▶ Pentru a introduce valorile în toate axele, apăsați tasta soft TOATE VALORILE
- ▶ Pentru a introduce valoarea pe axa în care se află caseta text, apăsați tasta soft VALOARE CURENTĂ

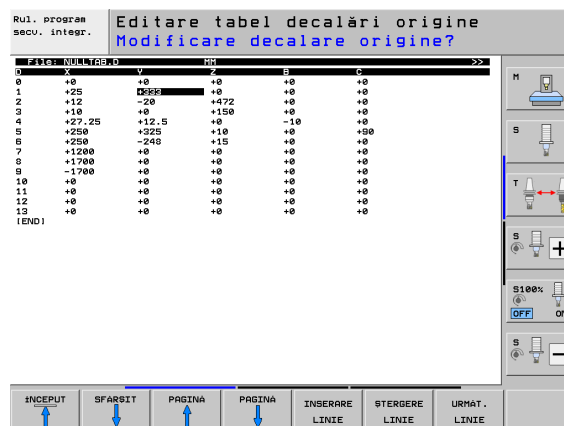
TOATE  
VALORILE

VALOARE  
CURENTĂ

## Configurarea tabelului de origine

În al doilea și al treilea rând de taste soft puteți defini axele pentru care doriți să setați originile, pentru fiecare tabel de origine. În setarea standard toate axele sunt active. Dacă doriți să excludeți o axă, setați tasta soft corespunzătoare la OPRIT. TNC va șterge coloana respectivă din tabelul de origine.

Dacă nu doriți să definiți o origine pentru o axă activă, apăsați tasta NO ENT. TNC introduce o liniuță în coloana respectivă.



## Pentru a părași un tabel de origini

Selectați un alt tip de fișier în gestionarul de fișiere și selectați fișierul dorit.



## 11.4 SETARE ORIGINE (Ciclul 247, DIN/ISO: G247)

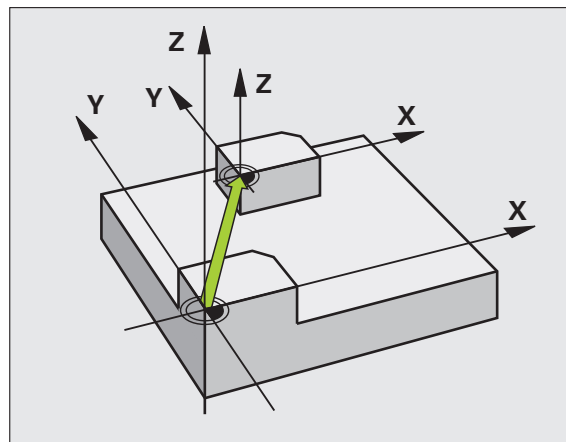
### Efect

Cu ciclul SETARE ORIGINE puteți activa o presetare definită în tabelul presetat ca noua origine.

După definirea unui ciclul SETARE ORIGINE, toate intrările de coordonate și decalările de origine (absolute și incrementale) sunt raportate la noua presetare.

### Afișări de stare

În afișajul de stare TNC afișează numărul presetării active, în spatele simbolului de origine.



### Luați în considerare înainte de programare:



Când activați o origine din tabelul de presetări, TNC resetează decalarea de origine activă.

TNC setează presetarea numai pe axele definite cu valorile din tabelul presetat. Originile axelor marcate cu — rămân neschimbate.

Dacă activați numărul prestabilit 0 (linia 0), activați ultima origine setată într-un mod de operare manual.

Ciclul 247 nu funcționează în modul Rulare test.

### Parametrii ciclului



- **Număr pentru origine?:** Introduceți numărul originii ce urmează a fi activată, din tabelul prestabilit. Interval de intrare de la 0 la 65535

### Exemplu: Blocuri NC

13 CYCL DEF 247 SETAREA ORIGINII

Q339=4 ;NUMĂR DE ORIGINE

## 11.5 IMAGINE ÎN OGLINDĂ (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. Funcționează de asemenea în modul de operare Poziționare cu MDI. Axele oglindite active sunt afișate în afișajul suplimentar de stare.

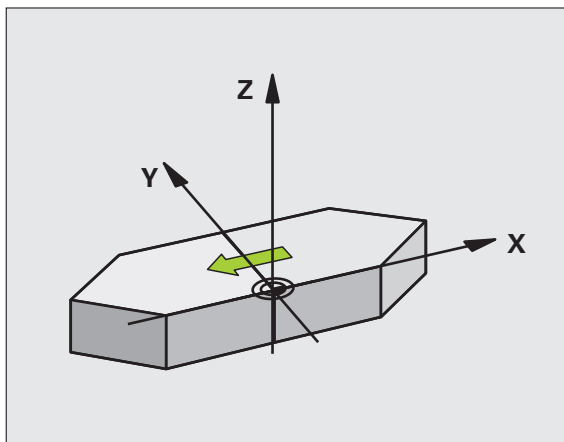
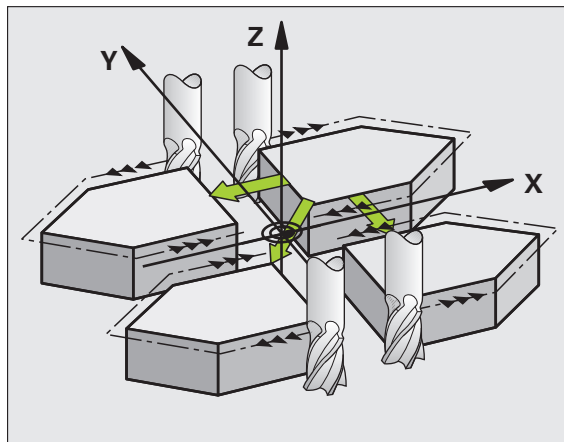
- Dacă oglindiți o singură axă, direcția de prelucrare a sculei este inversată (cu excepția ciclurilor fixe).
- Dacă oglindiți două axe, direcția de prelucrare rămâne neschimbată.

Rezultatul oglindirii depinde de locația originii:

- Dacă originea se află pe conturul care va fi oglindit, elementul este rotit.
- Dacă originea se află în afara conturului care va fi oglindit, elementul "sare" într-o altă locație.

### Resetare

Programați din nou ciclul IMAGINE ÎN OGLINDĂ cu NO ENT.



### Luați în considerare la programare:



Dacă oglindiți o singură axă, direcția de prelucrare va fi inversată pentru ciclurile de frezare (ciclurile 2xx).  
Excepție: Ciclul 208 în care este valabilă direcția definită în ciclu.

## Parametrii ciclului



- **Axă în oglindă?:** Introduceți axa care va fi oglindită. Puteți oglindi toate axele - inclusiv pe cele rotative - cu excepția axei broșei și a axei auxiliare asociate acesteia. Puteți introduce maxim trei axe. Interval de introducere: până la 3 axe NC **X, Y, Z, U, V, W, A, B, C**

## Exemplu: Blocuri NC

```
79 CYCL DEF 8.0 MIRROR IMAGE
```

```
80 CYCL DEF 8.1 X Y U
```



## 11.6 ROTAȚIE (Ciclul 10, DIN/ISO: G73)

### Efect

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

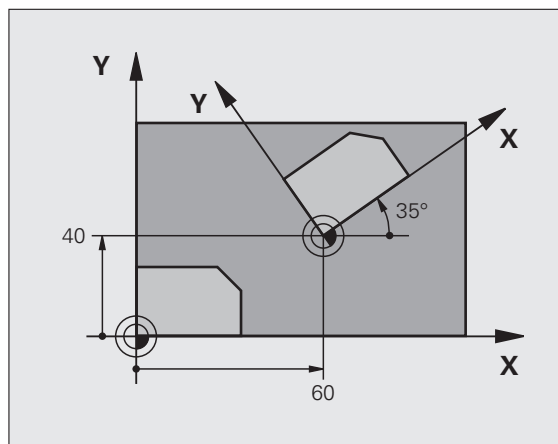
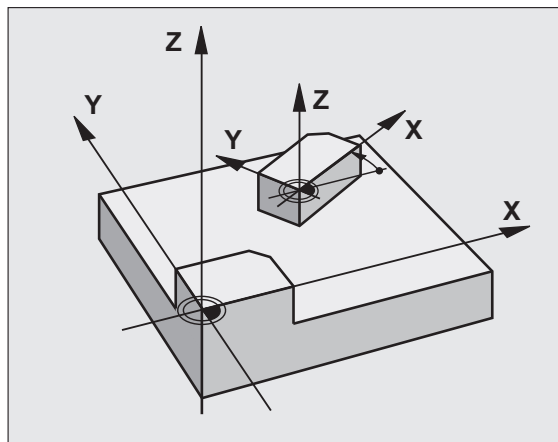
Ciclul ROTAȚIE este aplicat din momentul în care este definit în program. Funcționează de asemenea în modul de operare Poziționare cu MDI. Unghiul activ de rotație este afișat în afișajul suplimentar de stare.

#### Axă de referință pentru unghiul de rotație:

- Planul X/Y: axa X
- Planul Y/Z: axa Y
- Planul Z/X: axa Z

#### Resetare

Programați din nou ciclul ROTAȚIE cu un unghi de rotație de 0°.



### Luați în considerare la programare:



Compensarea activă a razei este anulată prin definirea Ciclului 10 și trebuie, ca urmare, să fie reprogramată, dacă este cazul.

După definirea Ciclului 10, trebuie să deplasați ambele axe ale planului de lucru pentru a activa rotația pentru toate axele.

## Parametrii ciclului



- **Rotație:** Introduceți unghiul de rotație în grade (°).  
Interval de introducere de la  $-360,000^\circ$  la  $+360,000^\circ$   
(valoare absolută sau incrementală)

### Exemplu: Blocuri NC

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 DECALARE DE ORIGINE
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 ROTAȚIE
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1
```

## 11.7 SCALARE (Ciclul 11, DIN/ISO: G72)

### Efect

TNC mărește sau micșorează dimensiunea contururilor în cadrul unui program, permițându-vă să programați toleranțe de micșorare sau de supradimensionare.

Ciclul FACTOR DE SCALARE este aplicat din momentul în care este definit în program. Funcționează de asemenea în modul de operare Poziționare cu MDI. Factorul de scalare activ este afișat în afișajul suplimentar de stare.

Factorul de scalare influențează

- planul de lucru sau toate cele trei axe coordonate simultan (în funcție de MP7410)
- dimensiunile din cicluri
- axele paralele U, V, W

### Premise

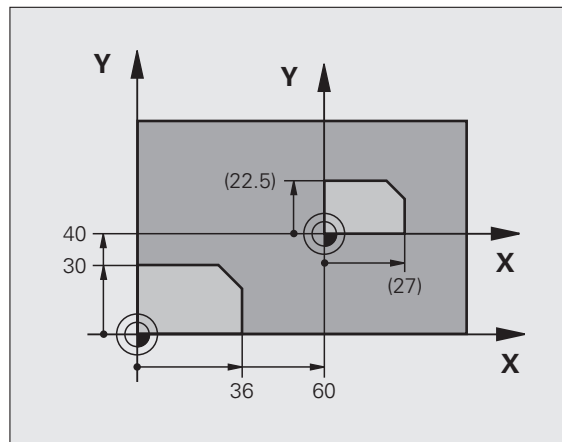
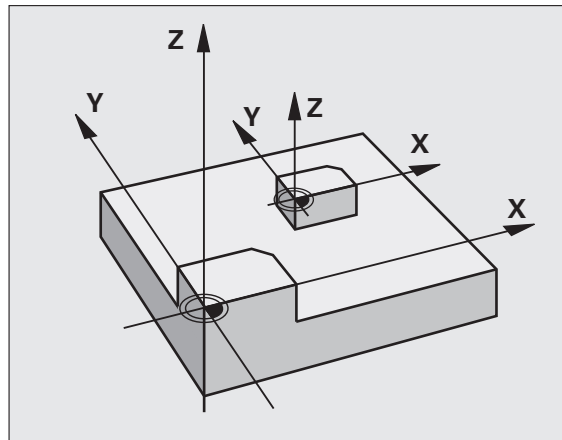
Este recomandabil să setați originea la o muchie sau un colț al conturului, înainte de a mări sau micșora conturul.

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

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

### Resetare

Programați din nou ciclul de SCALARE cu un factor de scalare 1.



## Parametrii ciclului



- **Factor de scalare?:** Introduceți factorul de scalare SCL. TNC multiplică coordonatele și razele cu factorul SCL (conform descrierii din secțiunea "Efect", de mai sus). Interval de introducere: de la 0,000000 la 99,999999

## Exemplu: Blocuri NC

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 DECALARE DE ORIGINE
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 SCALARE
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

## 11.8 SCALARE SPECIFICĂ AXEI (Ciclul 26)

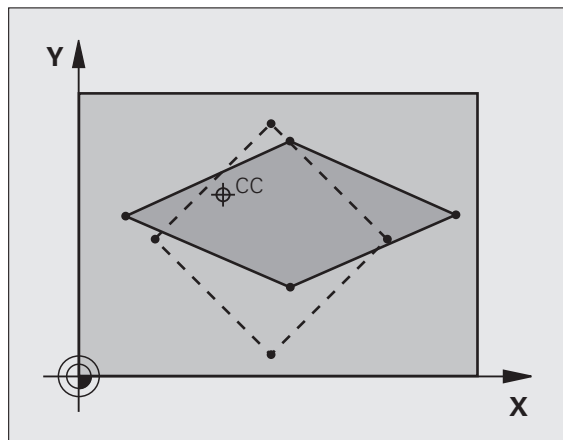
### Efect

Cu ciclul 26 puteți motiva factorii de micșorare și supradimensionare pentru fiecare axă.

Ciclul FACTOR DE SCALARE este aplicat din momentul în care este definit în program. Funcționează de asemenea în modul de operare Poziționare cu MDI. Factorul de scalare activ este afișat în afișajul suplimentar de stare.

### Resetare

Programați ciclul de SCALARE încă o dată, cu un factor de scalare 1 pentru aceeași axă.



### Luați în considerare la programare:



Axele de coordonate care împart coordonatele pentru arce trebuie mărite sau reduse cu același factor.

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

În plus, puteți introduce coordonatele unui centru pentru toți factorii de scalare.

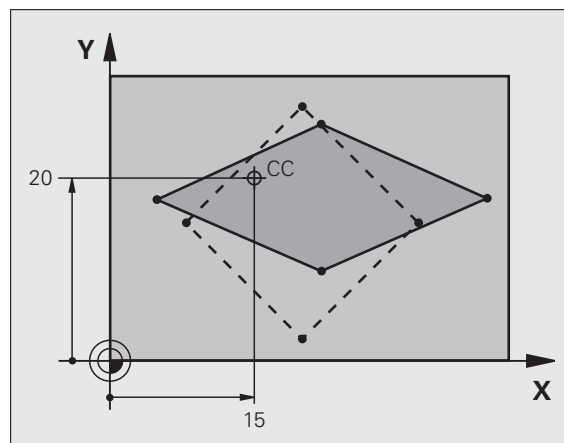
Dimensiunea conturului este mărită sau micșorată în raport cu centrul și nu neapărat (ca în Ciclul 11 SCALARE) în raport cu originea activă.



## Parametrii ciclului



- **Axa și factorul de scalare:** Selectați axa/axele de coordonate cu tasta soft și introduceți factorul/factorii implicați în mărire sau micșorare. Interval de introducere: de la 0,000000 la 99,999999
- **Coordonate centru:** Introduceți centrul măririi sau micșorării specifice axei. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999



Exemplu: Blocuri NC

25 CALL LBL 1

26 CYCL DEF 26.0 SCALARE SPECIFICĂ  
AXEI

27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20

28 CALL LBL 1

## 11.9 PLAN DE LUCRU (Ciclul 19, DIN/ISO: G80, Opțiune software 1)

### Efect

În ciclul 19 definiți poziția planului de lucru – de ex. poziția axei sculei raportată la sistemul de coordonate al mașinii – prin introducerea unghiurilor de înclinare. Există două modalități de a determina poziția planului de lucru:

- Introduceți direct poziția axelor de rotație.
- Descrieți poziția planului de lucru utilizând până la 3 rotații (unghiuri spațiale) ale sistemului de coordonate **fixat al mașinii**. Unghiul spațial necesar poate fi calculat prin trasarea unei linii perpendiculare prin planul de lucru înclinat și considerarea acesteia ca fiind axa în jurul cărei doriți să înclinați. Cu două unghiuri spațiale, puteți defini exact în spațiu fiecare poziție a sculei.



Rețineți că poziția sistemului de coordonate înclinat și, prin urmare, toate deplasările din cadrul sistemului înclinat, depind de descrierea planului înclinat.

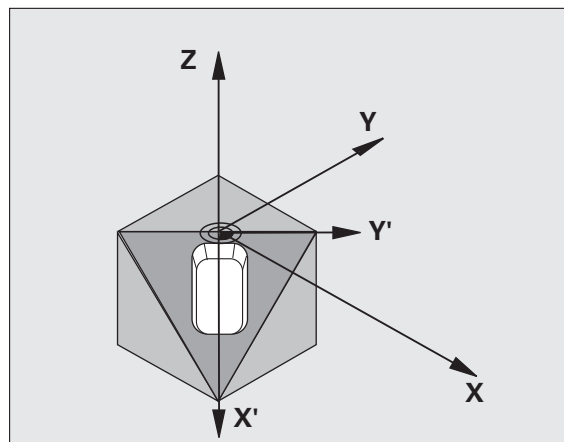
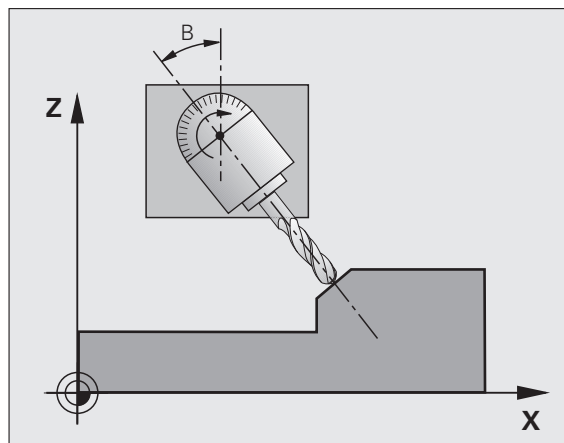
Dacă programați poziția planului de lucru prin intermediul unghiurilor spațiale, TNC calculează automat pozițiile unghiurilor necesare ale axelor înclinate și le va stoca în parametrii Q120 (axa A) până la Q122 (axa C).



#### Pericol de coliziune!

În funcție de configurarea mașinii dvs., sunt posibile două soluții matematice (poziția axei) pentru definirea unui unghi spațial. Efectuați teste corespunzătoare asupra mașinii dvs. pentru a afla ce poziție a axei selectează software-ul TNC în fiecare caz.

Dacă opțiunea software DCM este disponibilă pentru dvs., poziția axei poate fi afișată în modul de vizualizare PROGRAM + CINEMATICĂ în timpul rulării testului (consultați Manualul de utilizare pentru programare conversațională, **Monitorizarea coliziunii dinamice**).



Axele sunt rotite de fiecare dată în aceeași secvență pentru a calcula înclinarea planului: TNC rotește axa A, apoi axa B și 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 deplasați axa în sistemul înclinat. Trebuie să deplasați toate axele pentru a activa compensarea pentru acestea.

Dacă setați funcția **Rulare program înclinare** pe **Activ** în modul Operare manuală, valoarea angulară introdusă în acest meniu este suprascrisă de Ciclul 19 PLAN DE LUCRU.

### Luați în considerare la programare:



Funcțiile pentru înclinarea planului de lucru sunt interfațate la TNC și mașină de către producătorul mașinii unelte. Pentru anumite capete pivotante și mese înclinate, producătorul mașinii-unelte specifică dacă unghiurile introduse sunt considerate coordonate ale axelor de rotație sau unghiuri matematice ale unui plan înclinat. Consultați manualul mașinii.



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

Planul de lucru este întotdeauna înclinat în jurul decalării active de origine.

Dacă utilizați ciclul 19 când M120 este activă, TNC anulează automat compensarea razei, ceea ce anulează și funcția M120.



#### Pericol de coliziune!

Asigurați-vă că ultimul unghi definit este mai mic de 360°.



## Parametrii ciclului



- **Axa rotativă și unghiul de înclinare?**: Introduceți axele de rotație împreună cu unghiurile de înclinare asociate. Axele de rotație A, B și C sunt programate utilizând tastele soft. Interval de introducere de la -360,000 la 360,000

Dacă TNC poziționează automat axele de rotație, puteți introduce următorii parametri:

- **Viteză de avans? F=**: Viteza de avans transversal a axei de rotație în timpul poziționării automate. Interval de intrare de la 0 la 99999,999
- **Prescriere de degajare?** (valoare incrementală): TNC poziționează capul pivotant astfel încât poziția rezultată din prelungirea sculei cu prescrierea de degajare să nu se schimbe în raport cu piesa de prelucrat. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999

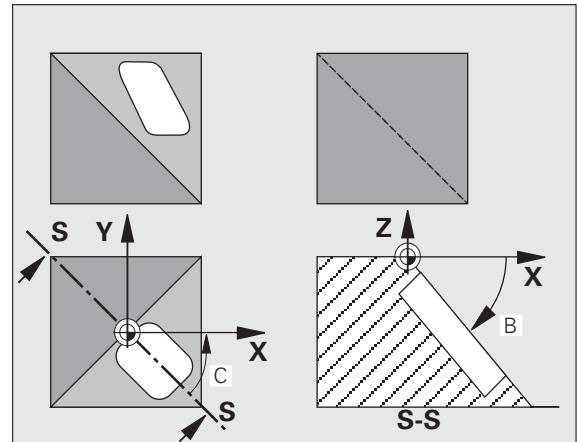


### Pericol de coliziune!

Rețineți că prescrierea de degajare din Ciclul 19 nu se referă la marginea superioară a piesei brute (ca în cazul ciclurilor fixe), ci la originea activă.

## Resetare

Pentru a anula unghiurile de înclinare, redefiniți ciclul PLAN DE LUCRU și introduceți valoarea angulară 0° pentru toate axele de rotație. Apoi trebuie să programați din nou ciclul PLAN DE LUCRU, răspunzând la întrebarea din dialog cu tasta NO ENT, pentru a dezactiva funcția.



Poziționarea axelor rotative



Producătorul mașinii determină dacă Ciclul 19 poziționează automat axele de rotație sau dacă acestea trebuie poziționate manual în program. Consultați manualul mașinii.

Poziționarea manuală a axelor de rotație

Dacă axele de rotație nu sunt poziționate automat în Ciclul 19, trebuie să le poziționați într-un bloc L separat după definirea ciclului.

Dacă utilizați unghiurile axiale, puteți defini valorile axelor chiar în blocul L. Dacă utilizați unghiurile spațiale, folosiți parametrii Q Q120 (valoare axă A), Q121 (valoare axă B) și Q122 (valoare axă C), care sunt descrise de Ciclul 19.

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 spațial pentru calculul compensației                    |
| 13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0  |                                                                        |
| 14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000    | Poziționați axele de rotație utilizând valorile calculate de Ciclul 19 |
| 15 L Z+80 R0 FMAX              | Activare compensație pentru axa broșei                                 |
| 16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX        | Activare compensație pentru planul de lucru                            |



Pentru poziționarea manuală, utilizați întotdeauna pozițiile axei de rotație stocate în parametrii Q Q120 până la Q122. Evitați utilizarea funcțiilor, cum ar fi M94 (axe de rotație modulo), pentru a evita discrepanțele între pozițiile efectivă și nominală a axelor de rotație în definiri multiple.



### Poziționarea automată a axelor de rotație

Dacă axele de rotație sunt poziționate automat în Ciclul 19:

- TNC poate poziționa numai axe controlate
- Pentru a poziționa axele înclinate, trebuie să introduceți o viteză de avans și un salt de degajare, în plus față de unghiurile de înclinare, în timpul definiției ciclului.
- Utilizați numai scule presetate (întreaga lungime a sculei trebuie să fie definită).
- Poziția vârfului sculei față de suprafața piesei 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 compensației |
| 13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 CONFIGURARE50 | Definiți și viteza de avans și degajarea    |
| 14 L Z+80 R0 FMAX                                 | Activare compensație pentru axa broșei      |
| 15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX                           | Activare compensație pentru planul de lucru |



## Poziționare afișaj în sistemul înclinat

La activarea Ciclului 19, pozițiile afișate (ACTL și NOML) și decalarea de origine indicată în afișarea suplimentară a stării sunt raportate la sistemul de coordonate înclinat. Este posibil ca pozițiile afișate imediat după definirea ciclului să nu corespundă cu coordonatele ultimei poziții programate înainte de Ciclul 19.

## Monitorizare spațiu de lucru

TNC monitorizează numai axele din sistemul de coordonate înclinat care sunt mutate. Dacă vreunul din limitatoarele de cursă ale software-ului este traversat, TNC va afișa un mesaj de eroare.

## Poziționarea într-un sistem de coordonate înclinat

Cu funcția auxiliară M130, puteți muta scula, cât timp sistemul de coordonate este înclinat, în poziții raportate la sistemul de coordonate neînclinat.

Mișcările de poziționare cu linii drepte care sunt raportate la sistemul de coordonate al mașinii (blocuri cu M91 sau M92) pot fi executate și într-un plan de lucru înclinat. Restricții:

- Poziționarea se face fără compensarea lungimii.
- Poziționarea se face fără compensarea geometriei mașinii.
- Nu este permisă compensarea razei sculei.

## Combinarea ciclurilor de transformări de coordonate

Când combinați cicluri de transformare a coordonatelor, asigurați-vă că planul de lucru este pivotat în jurul originii active. Puteți programa o decalare de origine înainte de a activa Ciclul 19. În acest caz, comutați pe sistemul de coordonate al mașinii.

Dacă programați o decalare de origine după activarea Ciclului 19, comutați pe sistemul de coordonate înclinat.

Important: Când resetați ciclurile, faceți-o în ordinea inversă definirii lor:

1. Activarea decalării de origine
2. Activarea funcției de înclinare
3. Activarea rotației

...

Prelucrarea piesei de lucru

...

1. Resetarea rotației
2. Resetarea funcției de înclinare
3. Resetarea decalării originii

## Măsurare automată a piesei de prelucrat în sistemul înclinat

Ciclurile de măsurare ale TNC vă permit să măsurați automat o piesă de prelucrat într-un sistem înclinat. TNC stochează datele măsurate în parametri Q pentru procesări ulterioare (de exemplu, pentru tipărire).



## Procedură pentru lucrul cu Ciclul 19 PLAN DE LUCRU

### 1 Scriere program

- ▶ Definiți scula (nu este necesară dacă TOOL.T este activ) și introduceți lungimea totală a sculei.
- ▶ Apelarea sculei
- ▶ Retrageți scula în axa sculei într-o poziție în care să nu existe pericol de coliziune cu piesa de prelucrat sau cu dispozitivele de fixare în timpul înclinării.
- ▶ Dacă este necesar, poziționați axa sau axele de rotație cu un bloc L la valorile angulare adecvate (în funcție de un parametru al mașinii).
- ▶ Activați decalarea originii, dacă este necesar.
- ▶ Definiți Ciclul 19 PLAN DE LUCRU; introduceți valorile unghiulare pentru axele înclinate
- ▶ Deplasați toate axele principale (X, Y, Z) pentru a activa compensarea.
- ▶ Scrieți programul ca și cum procesul de prelucrare ar urma să fie executat într-un plan neîncălinat.
- ▶ Dacă este necesar, definiți Ciclul 19 PLAN DE LUCRU cu alte valori angulare, pentru a executa prelucrarea într-o poziție diferită a axei. În acest caz, nu este necesar să resetați Ciclul 19. Puteți defini noile valori angulare direct.
- ▶ Resetați Ciclul 19 PLAN DE LUCRU; programați 0° pentru toate axele înclinate.
- ▶ Dezactivați funcția PLAN DE LUCRU; redefiniți Ciclul 19 și răspundeți întrebării cu NO ENT.
- ▶ Resetați decalarea de origine, dacă este necesar.
- ▶ Poziționați axele înclinate în poziția 0°, dacă este necesar.

### 2 Fixați piesa de prelucrat

### 3 Pregătiri în modul de operare

#### Poziționarea cu introducerea manuală a datelor

Prepoziționați axa/axele de rotație conform valorilor angulare corespunzătoare pentru setarea originii. Valoarea angulară depinde de planul de referință selectat pe piesa de prelucrat.

#### 4 Pregătiri în modul de operare

##### Operare manuală

Utilizați tasta soft 3-D ROT pentru a seta funcția ÎNCLINARE PLAN DE LUCRU pe ACTIV în modul Operare manuală. Pentru axe cu ciclu deschis, introduceți valorile unghiulare pentru axele de rotație.

Dacă axele nu sunt controlate, valorile angulare introduse în meniu trebuie să corespundă pozițiilor efective ale axei sau axelor de rotație. În caz contrar, TNC va calcula o origine greșită.

##### 5 Setare de origine

- Manual, atingând piesa de prelucrat cu scula, în sistemul de coordonate neînclinat.
- Controlat cu un palpator HEIDENHAIN 3-D (consultați Manualul Utilizatorului ciclurilor de palpator, capitolul 2).
- Automat cu palpatorul un palpator HEIDENHAIN 3-D (consultați Manualul Utilizatorului ciclurilor de palpator, capitolul 3).

#### 6 Pornire program în modul de operare Rulare program, Secvență completă

##### 7 Mod Operare manuală

Utilizați tasta soft ROT 3-D pentru a seta funcția ÎNCLINARE PLAN DE LUCRU pe INACTIV. Introduceți o valoare angulară de 0° pentru fiecare axă de rotație din meniu.

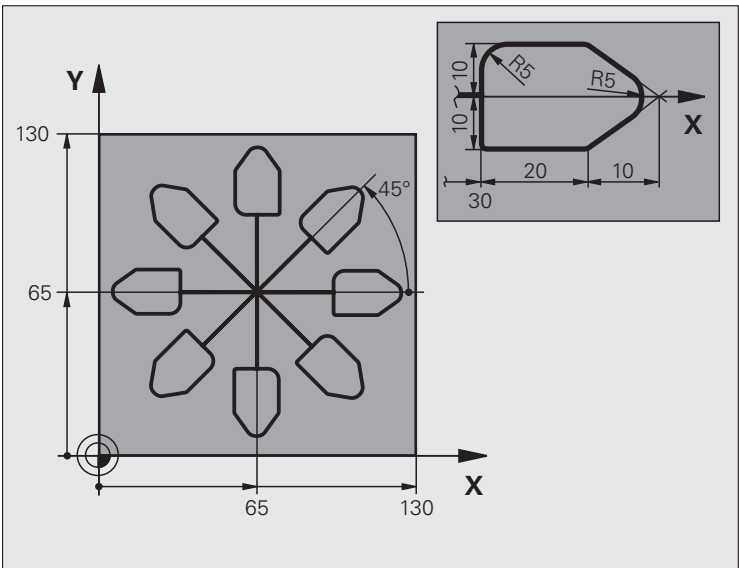


# 11.10 Exemple de programare

## Exemplu: Cicluri de transformare a coordonatelor

### Secvență de program

- Programați transformările coordonatelor în programul principal
- Prelucrare în interiorul unui subprogram



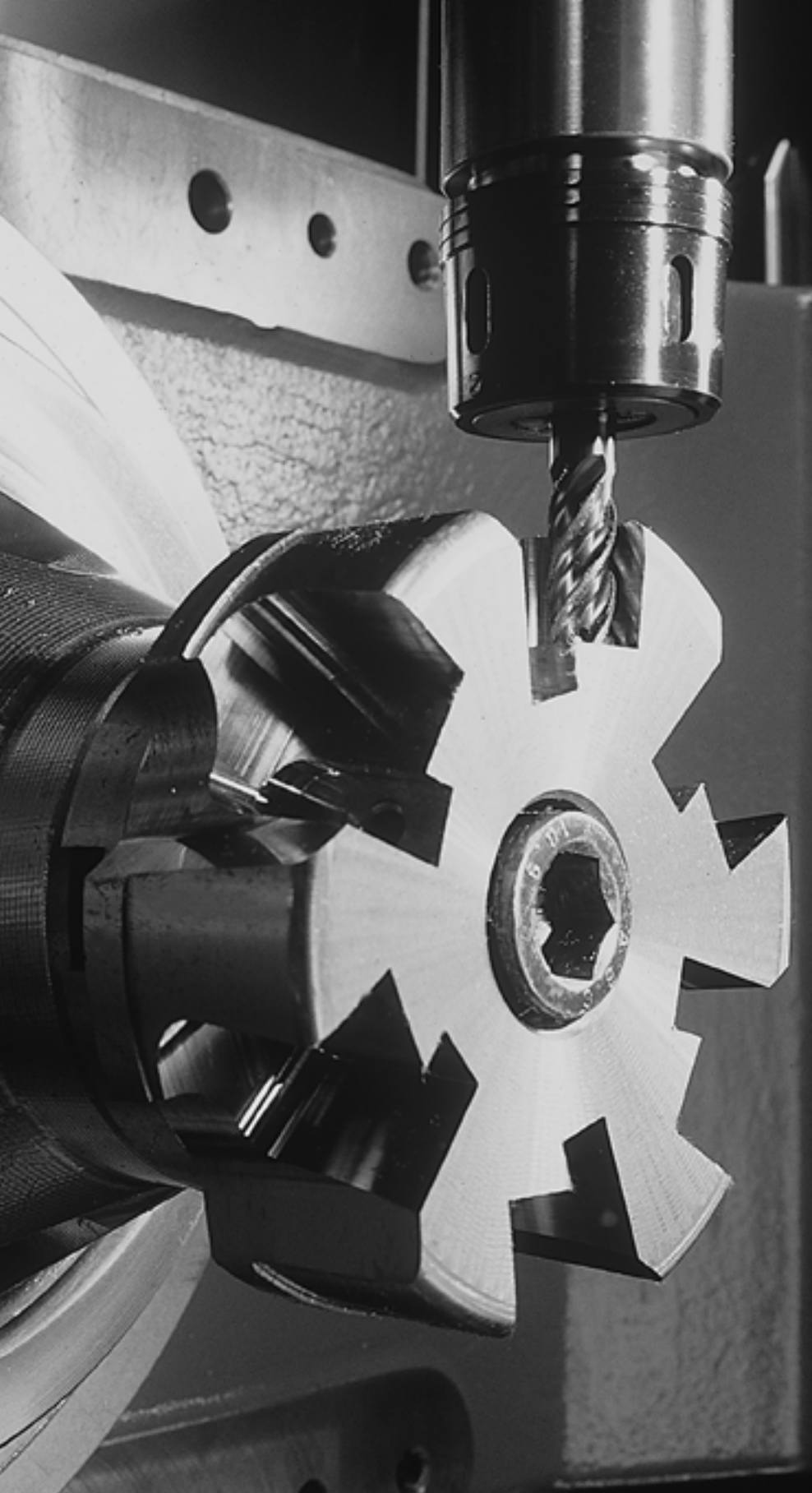
|                                    |                                                                      |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM COTRANS MM             |                                                                      |
| 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 DEF 1 L+0 R+1               | Definiție sculă                                                      |
| 4 TOOL CALL 1 Z S4500              | Apelare sculă                                                        |
| 5 L Z+250 R0 FMAX                  | Retragere sculă                                                      |
| 6 CYCL DEF 7.0 DECALARE DE ORIGINE | Translație decalare de origine în centru                             |
| 7 CYCL DEF 7.1 X+65                |                                                                      |
| 8 CYCL DEF 7.2 Y+65                |                                                                      |
| 9 CALL LBL 1                       | Apelare operație de frezare                                          |
| 10 LBL 10                          | Setați eticheta pentru repetiția secțiunii de program                |
| 11 CYCL DEF 10.0 ROTAȚIE           | Roțiți cu 45° (incremental)                                          |
| 12 CYCL DEF 10.1 IROT+45           |                                                                      |
| 13 CALL LBL 1                      | Apelare operație de frezare                                          |
| 14 CALL LBL 10 REP 6/6             | Salt de revenire la LBL 10; repetați operația de frezare de șase ori |
| 15 CYCL DEF 10.0 ROTAȚIE           | Resetare rotație                                                     |
| 16 CYCL DEF 10.1 ROT+0             |                                                                      |
| 17 TRANS DATUM RESET               | Resetare decalare de origine                                         |



|                       |                                    |
|-----------------------|------------------------------------|
| 18 L Z+250 R0 FMAX M2 | Retragere sculă, terminare program |
| 19 LBL 1              | Subprogram 1                       |
| 20 L X+0 Y+0 R0 FMAX  | Definire operație de frezare       |
| 21 L Z+2 R0 FMAX M3   |                                    |
| 22 L Z-5 R0 F200      |                                    |
| 23 L X+30 RL          |                                    |
| 24 L IY+10            |                                    |
| 25 RND R5             |                                    |
| 26 L IX+20            |                                    |
| 27 L IX+10 IY-10      |                                    |
| 28 RND R5             |                                    |
| 29 L IX-10 IY-10      |                                    |
| 30 L IX-20            |                                    |
| 31 L IY+10            |                                    |
| 32 L X+0 Y+0 R0 F5000 |                                    |
| 33 L Z+20 R0 FMAX     |                                    |
| 34 LBL 0              |                                    |
| 35 END PGM COTRANS MM |                                    |







# 12

**Cicluri: Funții speciale**



## 12.1 Noțiuni fundamentale

### Prezentare generală

TNC oferă diferite cicluri pentru următoarele scopuri speciale:

| Ciclu                                                | Tastă soft                                                                        | Pagină     |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 9 TEMPORIZARE                                        |  | Pagina 313 |
| 12 APELARE PROGRAM                                   |  | Pagina 314 |
| 13 ORIENTAREA BROȘEI                                 |  | Pagina 316 |
| 32 TOLERANȚĂ                                         |  | Pagina 317 |
| 225 GRAVARE de text                                  |  | Pagina 321 |
| 290 STRUNJIRE PRIN INTERPOLARE<br>(opțiune software) |  | Pagina 326 |

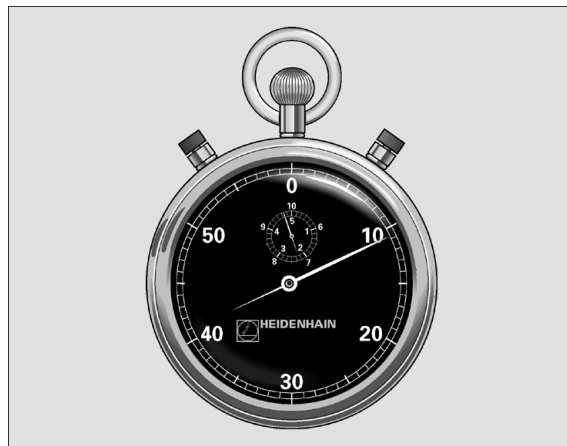


## 12.2 TEMPORIZARE (Ciclul 9, DIN/ISO: G04)

### Funcție

Acest lucru cauzează execuția următorului bloc dintr-un program care rulează, pentru a fi întârziat de TEMPORIZAREA programată. O temporizare poate fi utilizată pentru operații ca fărâmițarea așchiilor.

Ciclul devine aplicabil imediat ce este definit în program. Condițiile modale, cum ar fi rotația broșei, nu sunt afectate.



Exemplu: Blocuri NC

89 CYCL DEF 9.0 DWELL TIME

90 CYCL DEF 9.1 DWELL 1.5

### Parametrii ciclului

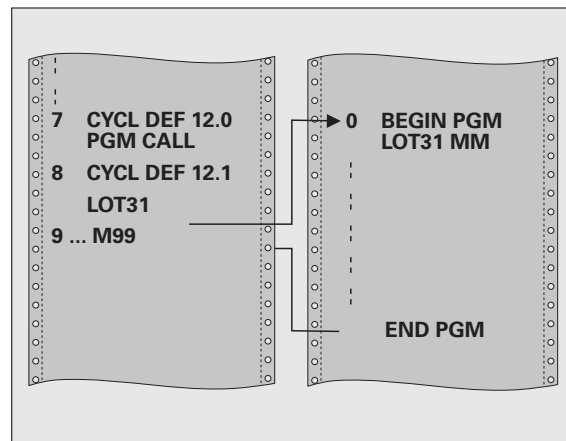


- **Temporizare în secunde:** Introduceți temporizarea în secunde. Interval de intrare: de la 0 la 3600 s (1 oră) în pași de 0.001 secunde

## 12.3 APELARE PROGRAM (Ciclul 12, DIN/ISO: G39)

### Funcție ciclu

Rutinele programate (cum ar fi ciclurile speciale de găurire sau modulele geometrice) pot fi scrise ca programe principale. Acestea pot fi apoi apelate ca cicluri fixe.



### Luați în considerare la programare:



Programul pe care îl apălați trebuie să fie stocat pe hard disk-ul TNC.

Dacă programul pe care îl definiți ca un ciclu se află în același director cu programul din care apălați, trebuie să introduceți numai numele programului.

Dacă programul pe care îl definiți ca ciclu nu este localizat în același director ca programul din care îl apălați, trebuie să introduceți calea completă, de exemplu  
**TNC:\KLAR35\FK1\50.H.**

Dacă doriți să definiți un program DIN/ISO ca ciclu, introduceți tipul fișierului .I după numele programului.

În general, parametrii Q sunt aplicați la nivel global, cu Ciclul 12. Așadar, rețineți că modificările parametrilor Q în programul apelat pot influența și programul de apelare.

## Parametrii ciclului

12  
PGM  
CALL

- **Nume program:** Introduceți numele programului pe care doriți să-l apelați și, dacă este necesar, directorul în care se află. Pot fi introduse maxim 254 caractere.

Pentru apelarea programului definit pot fi utilizate următoarele funcții:

- **CYCL CALL** (bloc separat) sau
- **CYCL CALL POS** (bloc separat) sau
- **M99** (pe blocuri) sau
- **M89** (executat după fiecare bloc de poziționare)

**Exemplu: Desemnați programul 50 ca un ciclu și apelați-l cu M99**

**55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL**

**56 CYCL DEF  
12.1 PGM TNC:\KLAR35\FK1\50.H**

**57 L X+20 Y+50 FMAX M99**



## 12.4 ORIENTARE BROȘĂ (Ciclul 13, DIN/ISO: G36)

### Funcție ciclu



Mașina și TNC trebuie să fie pregătite special de producătorul mașinii unelte pentru utilizarea acestui ciclu.

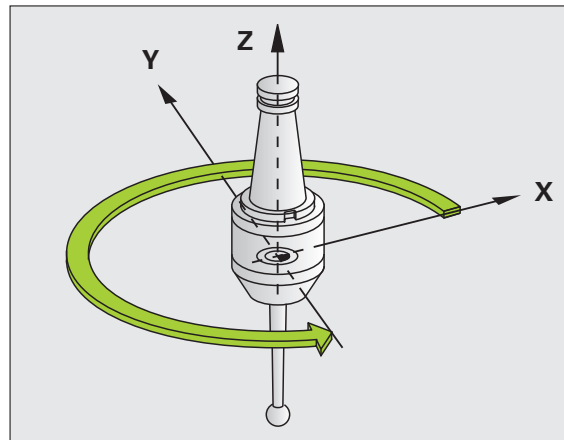
TNC poate controla broșa sculei mașinii și o poate roti într-o poziție angulară dată.

Sunt necesare opriri orientate ale broșei pentru

- Sisteme de schimbare a sculei cu o poziție de schimbare a sculei definită
- Orientarea unei ferestre emițător/receptor a palpatoarelor 3-D HEIDENHAIN cu transmisie infraroșu

Unghiul de orientare definit în acest ciclu este poziționat prin introducerea lui M19 sau M20 (în funcție de mașină).

Dacă programați M19 sau M20, fără a defini Ciclul 13, TNC poziționează broșa sculei mașinii la un unghi setat de producătorul mașinii (consultați manualul mașinii).



**Exemplu: Blocuri NC**

**93 CYCL DEF 13.0 ORIENTATION**

**94 CYCL DEF 13.1 ANGLE 180**

### Luați în considerare la programare:



Ciclul 13 este utilizat intern pentru ciclurile 202, 204 și 209. Rețineți că, dacă este necesar, trebuie să programați Ciclul 13 din nou, în programul NC, după unul din ciclurile de prelucrare menționate mai sus.

### Parametrii ciclului



- **Unghi de orientare:** Introduceți unghiul relativ la axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare: 0,0000° - 360,0000°



## 12.5 TOLERANȚĂ (Ciclul 32, DIN/ISO: G62)

### Funcție ciclu



Mașina și TNC trebuie să fie pregătite special de producătorul mașinii unelte pentru utilizarea acestui ciclu. Este posibil ca ciclul să fie blocat.

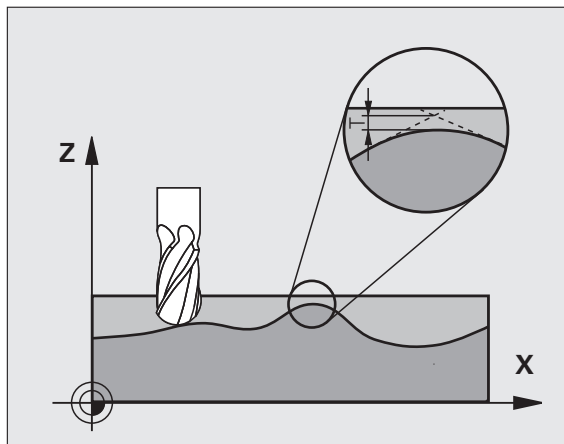
Cu intrările în Ciclul 32, puteți influența rezultatul prelucrării HSC, în ceea ce privește precizia, definiția suprafeței și viteza, atât cât TNC a fost adaptat la caracteristicile mașinii.

TNC netezește automat conturul dintre două elemente de traseu (compensate sau nu). Scula are contact continuu cu suprafața piesei de prelucrat și în consecință reduce uzura mașinii unelte. Toleranța definită în ciclu afectează și 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.

**Deși TNC nu se deplasează cu viteză redusă, va corespunde întotdeauna cu toleranța definită de dvs.** Cu cât toleranța definită este mai mare, cu atât mai repede TNC poate muta axele.

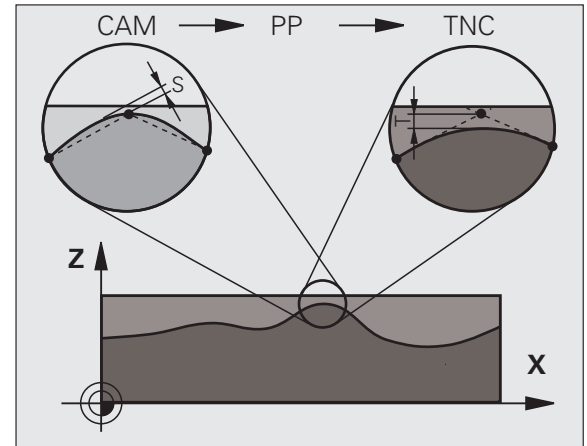
Liniarizarea rezultatelor de contur într-un anumit interval de deviere de la contur. Dimensiunea acestei erori de contur (**valoarea toleranței**) este setată într-un parametru al mașinii de către producătorul mașinii. Puteți modifica valoarea presetată a toleranței cu Ciclul 32.



## Influențe ale definiției geometriei în sistemul CAM

Cel mai important factor de influență în crearea programelor NC offline este eroarea de coardă  $S$  definită în sistemul CAM. Spațierea 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 toleranță  $T$  definită în Ciclul 32, atunci TNC poate liniariza punctele de contur, numai dacă viteza de avans programată nu este limitată de setări speciale ale mașinii.

Veți obține o liniarizare optimă dacă, în Ciclul 32, alegeți o valoare a toleranței  $T$  care să fie de două ori mai mare decât eroarea de coardă din sistemul CAM.



## Luați în considerare la programare:



Cu valori de toleranță foarte mici, mașina nu poate tăia conturul fără vibrații. Aceste mișcări de vibrație nu sunt cauzate de puterea de procesare proastă din TNC, ci de faptul că, pentru a prelucra tranzițiile 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 redefiniți și confirmați întrebarea din dialog pentru **valoarea toleranței** cu NO ENT.
- Selectați un program nou cu tasta PGM MGT.

După ce ați resetat Ciclul 32, TNC reactivează toleranța care a fost predefinită de parametrul mașinii.

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

Dacă încărcați un program cu Ciclul 32 care conține doar parametrul ciclului **Valoare toleranță T**, atunci TNC introduce cei doi parametri rămași cu valoarea 0, dacă este necesar.

Pe măsură ce valoarea de toleranță crește, diametrul mișcărilor circulare scade. Dacă filtrul HSC este activ pe mașina dvs. (întrebați producătorul mașinii-unelte, dacă este necesar), cercul se poate mări.

Dacă este activ Ciclul 32, TNC afișează parametrii definiți pentru Ciclul 32 în fereastra CYC din afișajul de stare secundar.



## Parametrii ciclului



- ▶ **Valoarea toleranței T:** Deviere de contur admisă în mm (sau inch cu programarea inch). Interval de introducere de la 0 până la 99999,9999
- ▶ **HSC MODE, Finisare=0, Degroșare=1:** Activare filtru:
  - Valoare de intrare 0:  
**Frezare cu acuratețe de contur sporită.** TNC utilizează setări de finisare a filtrului definite intern
  - Valoare de intrare 1:  
**Frezare la o viteză de avans sporită.** TNC utilizează setări de degroșare a filtrului definite intern
- ▶ **Toleranță pentru axe rotative TA** Poziție de eroare a axelor rotative admisă, în grade, cu **M128** activ (**FUNCȚIA TCPM**). TNC reduce întotdeauna viteza de avans în așa fel încât — dacă sunt deplasate mai multe axe — cea mai înceată axă se mută la viteza de avans maximă. Axele de rotație sunt de obicei mult mai încete decât axele liniare. Puteți reduce semnificativ timpul de prelucrare pentru programe pe mai multe axe, introducând o valoare de toleranță mare (ex. 10°), deoarece TNC nu trebuie să mute întotdeauna axa de rotație în poziția nominală dată. Conturul nu va fi avariat prin introducerea unei valori de toleranță a axei de rotație. Se va schimba numai poziția axei de rotație față de suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 179,9999

## Exemplu: Blocuri NC

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

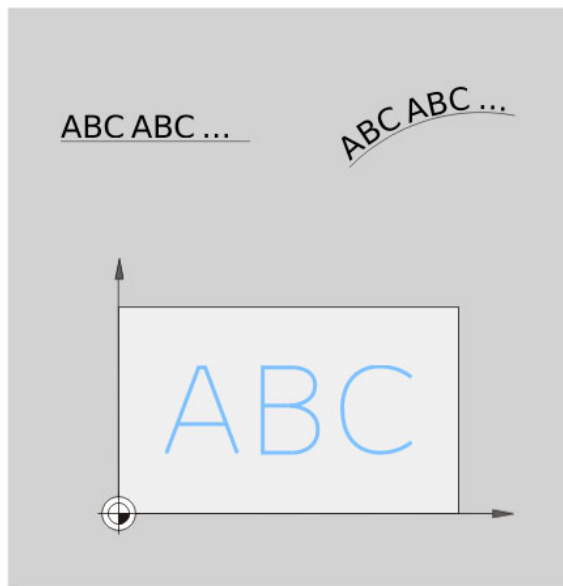
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

## 12.6 GRAVARE (Ciclul 225, DIN/ISO: G225)

### Rulare ciclu

Acest ciclu este utilizat pentru a grava un text pe o suprafață plată a piesei de lucru. Textele pot fi dispuse liniar sau în arc de cerc.

- 1 TNC poziționează scula în planul de lucru la punctul de pornire a primului caracter.
- 2 Scula pătrunde perpendicular pe platforma de gravare și taie caracterul. Atunci când este necesar, TNC retrage scula la prescrierea de degajare între caractere. La sfârșitul caracterului, scula se află la prescrierea de degajare, deasupra suprafeței 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.



### Luați în considerare la programare:



Semnul algebric pentru parametrul de ciclu ADÂNCIME determină direcția de lucru.

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

Dacă gravați textul în arc de cerc (**Q516=1**), centrul arcului este determinat de poziția sculei la momentul apelării ciclului.

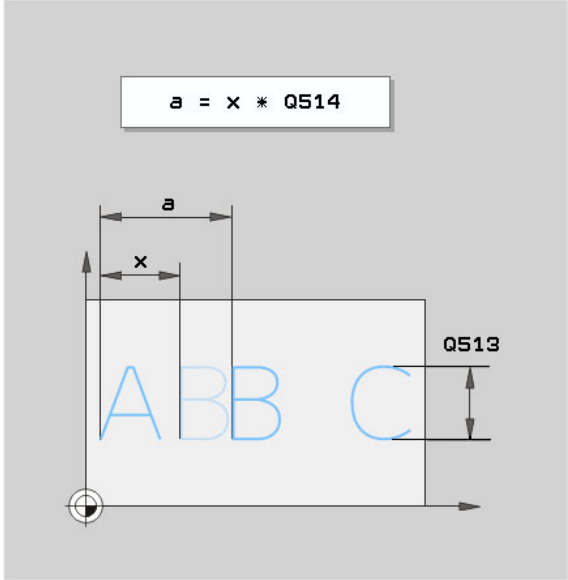
Textul de gravat poate, de asemenea, fi transferat cu ajutorul unei variabile de șir (**QS**).



Parametrii ciclului



- ▶ **Textul de gravat Q500:** Textul de gravat între ghilimele. Alocarea unei variabile șir prin tasta Q a tastaturii numerice. Tasta Q de pe tastatura ASCII reprezintă introducerea normală a textului. Sunt permise maximum 256 caractere; caractere permise: Consultați "Variabilele sistemului de gravare," la pagina 325
- ▶ **Înălțime caracter Q513** (valoare absolută): Înălțimea caracterelor de gravat, în mm. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **FACTOR SPAȚIU Q514:** Fontul utilizat este unul proporțional. Fiecare caracter are propria lățime, care este gravată corespunzător de către TNC, dacă programați Q514 = 0. Dacă Q514 nu este egal cu 0, atunci TNC ajustează la scară spațiul dintre caractere. Interval de introducere de la 0 la 9,9999
- ▶ **Font Q515:** În prezent, fără funcție
- ▶ **Text în linie dreaptă/arc de cerc (0/1) Q516:**  
Gravați textul în linie dreaptă: Valoare introdusă = 0  
Gravați textul pe un arc de cerc: Valoare introdusă = 1
- ▶ **Ughiul de rotație Q374:** Unghiul la centru, dacă textul va fi dispus în arc de cerc. Unghiul de gravare, dacă textul este dispus în linie dreaptă. Interval de introducere: de la -360,0000 la +360,0000°
- ▶ **Raza textului pe un arc de cerc Q517** (valoare absolută): Raza arcului, în mm, pe care TNC trebuie să aranjeze textul. 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 gravării. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ FAUTO, FU sau FZ
- ▶ **Adâncime Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și platforma de gravare.



Exemplu: Blocuri NC

|                                 |
|---------------------------------|
| 62 CYCL DEF 225 ENGRAVING       |
| Q500="TXT2";ENGRAVING TEXT      |
| Q513=10 ;CHARACTER HEIGHT       |
| Q514=0 ;SPACE FACTOR            |
| Q515=0 ;FONT                    |
| Q516=0 ;TEXT LAYOUT             |
| Q374=0 ;ANGLE OF ROTATION       |
| Q515=0 ;CIRCLE RADIUS           |
| Q207=750 ;FEED RATE FOR MILLING |
| Q201=-0,5 ;DEPTH                |
| Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG  |
| Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE        |
| Q203=+20 ;SURFACE COORDINATE    |
| Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE   |



- ▶ **Viteza de avans pentru pătrundere Q206:** Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, la deplasarea în piesa de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; în mod alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Coord. supr. piesă de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **A doua prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonată pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**



Caractere permise pentru gravare

În plus față de literele mici, majuscule și numere, sunt permise următoarele caractere speciale:

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



TNC utilizează caracterele speciale % și \ pentru funcții speciale. Pentru a fi gravate, aceste caractere trebuie indicate de două ori în textul de gravat (de ex. %%%).

De asemenea, puteți utiliza ciclul pentru a grava caractere germane (cu tremă) și simbolul pentru diametru::

| Caracter | Introducere |
|----------|-------------|
| m        | %ae         |
| ö        | %oe         |
| ü        | %ue         |
| Ä        | %AE         |
| Ö        | %OE         |
| Ü        | %UE         |
| ø        | %D          |

Caractere care nu pot fi imprimate

În afară de text, puteți defini anumite caractere neimprimabile, în scopuri legate de formatare. Introduceți caracterul special \ înaintea caracterelor neimprimabile.

Sunt disponibile următoarele posibilități de formatare:

- \n: Paragraf
- \t: Indentare orizontală (lățimea de indentare este setată definitiv la 8 caractere)
- \v: Indentare verticală (lățimea de indentare este setată definitiv la un rând)





## Variabilele sistemului de gravare

În plus față de caracterele standard, puteți grava conținutul anumitor variabile din sistem. Introduceți caracterul special % înaintea variabilei de sistem.

Puteți, de asemenea, grava data curentă. Introduceți %time<x>. <x> definește formatul datei, al cărui sens este identic cu cel al funcției **SYSSTR ID332** (consultați Manualul utilizatorului pentru programare conversațională, capitolul „Programarea parametrului Q”, secțiunea „Copierea datelor de sistem într-un șir”).



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



## 12.7 STRUNJIREA PRIN INTERPOLARE (opțiune software, Ciclul 290, DIN/ISO: G290)

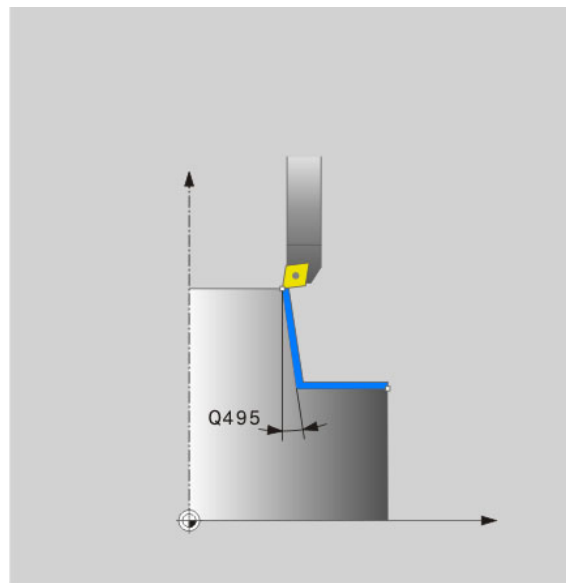
### Rulare ciclu

Acest ciclu este utilizat pentru crearea unui umăr sau a unei caneluri simetrice din punct de vedere rotațional în planul de lucru, definit de un punct de pornire și un punct final (Consultați "Variante de prelucrare," la pagina 330). Centrul de rotație este punctul de pornire (XY) la momentul apelării ciclului. Suprafețele rotaționale pot fi înclinate sau rotunjite una în raport cu cealaltă. Ciclurile de strunjire prin interpolare și de frezare pot fi utilizate pentru prelucrarea suprafețelor.

Piesa de prelucrat nu se rotește în timpul strunjirii prin interpolare. Scula se deplasează cu o mișcare circulară pe axele principale X și Y. În același timp, TNC orientează broșa S astfel încât muchia de tăiere a sculei de strunjire să fie întotdeauna orientată către centrul de rotație al piesei de prelucrat. Astfel, Ciclul 290 poate fi utilizat și pe o mașină cu trei axe.

Centrul operației de prelucrare nu este necesar să se afle în centrul unei mese rotative. Centrul operației de prelucrare este definit de poziția sculei la momentul apelării ciclului.

- 1 TNC deplasează scula la înălțimea de degajare către punctul de pornire a prelucrării. Punctul de pornire este obținut prin extinderea tangențială, cu prescrierea de degajare, a punctului de pornire a conturului.
- 2 TNC utilizează ciclul de strunjire prin interpolare pentru a prelucra conturul definit. În cadrul strunjirii prin interpolare, axele principale ale planului de lucru se deplasează în cerc, în timp ce axa broșei este orientată perpendicular pe suprafață.
- 6 La punctul final al conturului, TNC retrace scula perpendicular, cu prescrierea de degajare.
- 4 În cele din urmă, TNC retrace scula la înălțimea de degajare.



## Luați în considerare la programare:

Pentru acest ciclu, puteți utiliza o sculă de strunjire sau una de frezare (Q444 = 0). Datele geometrice ale acestei scule sunt definite în tabelul de scule TOOL.T după cum urmează:

- Coloana **L (DL)** pentru valorile de compensare):  
Lungimea sculei (punctul extrem inferior al muchiei de tăiere a sculei)
- Coloana **R (DR)** pentru valorile de compensare):  
Raza efectivă a sculei (punctul extrem exterior al muchiei de tăiere a sculei)
- Coloana **R2 (DR2)** pentru valorile de compensare):  
Raza muchiei de tăiere a sculei



Mașina și TNC trebuie să fie pregătite special de producătorul mașinii unelte pentru utilizarea acestui ciclu. Consultați manualul mașinii.

Acest ciclu este aplicat numai la mașinile cu broșă servocomandată (excepție: **Q444=0**).

Este necesară activarea opțiunii software 96.



Operațiunile de degroșare cu treceri multiple nu sunt posibile în acest ciclu.

Centrul de interpolare este poziția sculei la momentul apelării ciclului.

TNC extinde cu prescrierea de degajare prima suprafață care va fi prelucrată.

Puteți utiliza valorile **DL** și **DR** ale blocului **TOOL CALL** pentru a realiza supradimensionările. Intrările **DR2** din blocul **TOOL CALL** nu sunt luate în calcul de către TNC.

Înainte de apelarea ciclului, definiți o toleranță mare în Ciclul 32 pentru ca mașina dvs. să poată atinge viteze mari la parcurgerea contururilor.

Programați o viteză de tăiere care poate fi atinsă la limită, la viteza de parcurgere a conturului a axelor mașinii. Acest lucru va asigura o rezoluție optimă a geometriei și o viteză constantă de prelucrare.

TNC nu monitorizează conturul pentru a detecta eventualele deteriorări ale acestuia, care pot fi cauzate de geometria inadecvată a sculei.

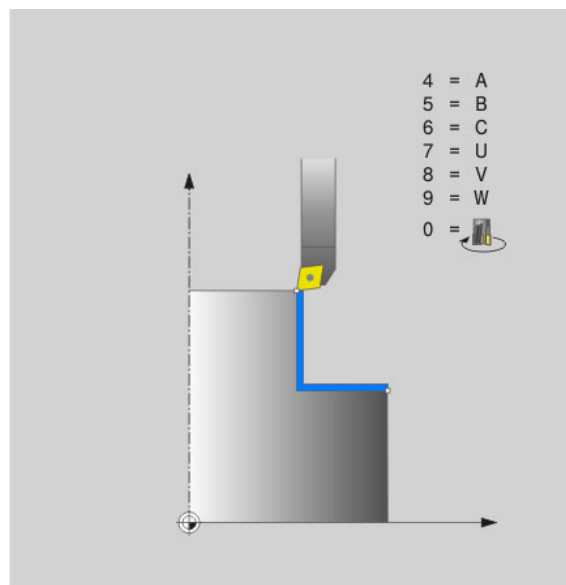
Rețineți variantele de prelucrare: Consultați "Variante de prelucrare," la pagina 330



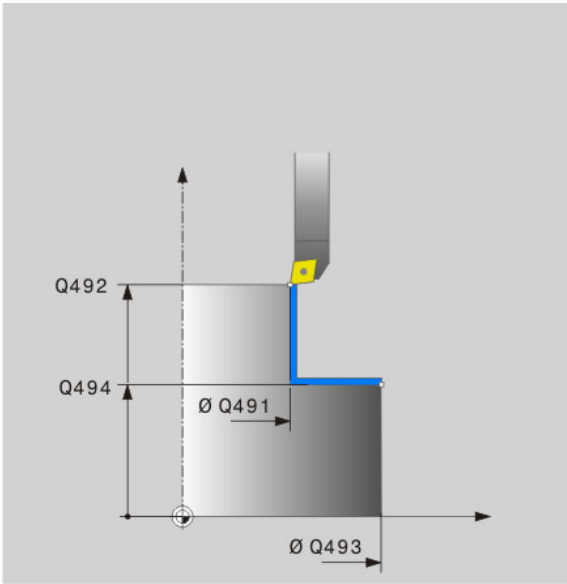
## Parametrii ciclului



- ▶ **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală):  
Extinderea conturului definit în timpul apropierii și depărtării. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțime de degajare Q445** (valoare absolută):  
Înălțimea absolută la care scula nu poate intra în coliziune cu piesa de prelucrat. Poziția pentru retragerea sculei la sfârșitul ciclului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Unghi de orientare broșă Q336** (valoare absolută):  
Unghi pentru orientarea muchiei de tăiere în poziția 0° a broșei. Interval de introducere de la -360,0000 la 360,0000
- ▶ **Viteză de aşchiere [m/min] Q440**: Viteza de aşchiere a sculei, în m/min. Interval de introducere de la 0 la 99,999
- ▶ **Avans per rotație [mm/rev] Q441**: Viteza de avans a sculei per rotație. Interval de introducere de la 0 la 99,999
- ▶ **Unghi de pornire în planul XY Q442**: Unghi de pornire în planul XY. Interval de introducere de la 0 la 359,999
- ▶ **Sens de prelucrare (-1/+1) Q443**:  
Prelucrare în sensul acelor de ceasornic: Valoare introdusă = -1  
Prelucrare în sens contrar acelor de ceasornic: Valoare introdusă = +1
- ▶ **Axă de interpolare (4...9) Q444**: Denumirea axei de interpolare.  
Axa A este axa de interpolare: Valoare introdusă = 4  
Axa B este axa de interpolare: Valoare introdusă = 5  
Axa C este axa de interpolare: Valoare introdusă = 6  
Axa U este axa de interpolare: Valoare introdusă = 7  
Axa V este axa de interpolare: Valoare introdusă = 8  
Axa W este axa de interpolare: Valoare introdusă = 9  
Frezare contur: Valoare introdusă = 0



- **Diametru la începutul conturului Q491** (valoare absolută): Colț punct de pornire în X, introduceți diametrul. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Pornire contur în Z Q492** (valoare absolută): Colțul punctului de pornire în Z. Interval de intrare de la 99999,9999 la 99999,9999
- **Diametrul la sfârșitul conturului Q493** (valoare absolută): Colțul punctului de pornire în X, introduceți diametrul. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Final contur în Z Q494** (valoare absolută): Colțul punctului final în Z. Interval de intrare de la 99999,9999 la 99999,9999
- **Unghiul suprafeței circumferinței Q495**: Unghiul primei suprafețe care va fi prelucrată, în grade. Interval de introducere de la -179,999 la 179,999
- **Unghiul suprafeței Q496**: Unghiul celei de-a doua suprafețe care va fi prelucrată, în grade. Interval de introducere de la -179,999 la 179,999
- **Raza muchiei conturului Q500**: Rotunjirea colțurilor între suprafețele de prelucrat. Interval de introducere de la 0 până la 999,999



#### Exemplu: Blocuri NC

|                                              |
|----------------------------------------------|
| <b>62 CYCL DEF 290 INTERPOLATION TURNING</b> |
| <b>Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE</b>              |
| <b>Q445=+50 ;CLEARANCE HEIGHT</b>            |
| <b>Q336=0 ;ANGLE OF SPINDLE</b>              |
| <b>Q440=20 ;CUTTING SPEED</b>                |
| <b>Q441=0.75;INFED</b>                       |
| <b>Q442=+0 ;STARTING ANGLE</b>               |
| <b>Q443=-1 ;MACHINING DIRECTION</b>          |
| <b>Q444=+6 ;INTERPOLATED AXIS</b>            |
| <b>Q491=+25 ;DIAMETER AT CONTOUR START</b>   |
| <b>Q492=+0 ;CONTOUR START IN Z</b>           |
| <b>Q493=+50 ;CONTOUR END IN X</b>            |
| <b>Q494=-45 ;CONTOUR END IN Z</b>            |
| <b>Q495=+0 ;ANGLE OF CYLINDER SURFACE</b>    |
| <b>Q496=+0 ;ANGLE OF FACE</b>                |
| <b>Q500=4.5 ;RADIUS OF CONTOUR EDGE</b>      |



## Frezare contur

Puteți freza suprafețele introducând **Q444=0**. Utilizați un cap de frezare cu rază de tăiere (R2) adecvată pentru această operațiune de prelucrare. În general, este recomandată prelucrarea preliminară prin frezare a suprafețelor, folosind un cap de frezare supradimensionat, mai degrabă decât cu ajutorul strunjirii prin interpolare.



Operațiunile de frezare cu treceri multiple sunt posibile în acest ciclu.

Rețineți că avansul pe durata frezării corespunde valorii specificate la **Q440** (viteza de tăiere). Viteza de tăiere este specificată în metri pe minut.

## Variante de prelucrare

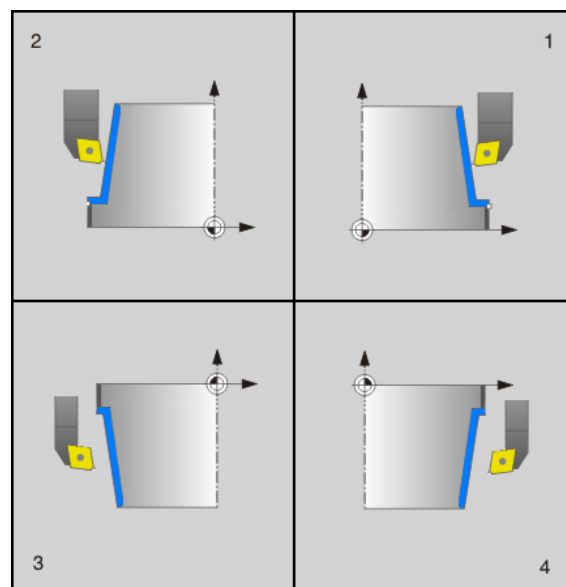
Combinând punctele de pornire și finale cu unghiurile Q495 și Q496, veți obține următoarele operațiuni posibile de prelucrare:

### ■ Prelucrare exterioară în cvadrantul 1 (1):

- Introduceți unghiul circumferențial (Q495) ca valoare pozitivă.
- Introduceți unghiul suprafeței (Q496) ca valoare negativă.
- Pentru pornirea conturului pe axa X (Q491), introduceți o valoare mai mică decât finalul conturului pe axa X (Q493).
- Pentru pornirea conturului pe axa Z (Q492), introduceți o valoare mai mare decât finalul conturului pe axa Z (Q494).

### ■ Prelucrare interioară în cvadrantul 2 (2):

- Introduceți unghiul circumferențial (Q495) ca valoare negativă.
- Introduceți unghiul suprafeței (Q496) ca valoare pozitivă.
- Pentru pornirea conturului pe axa X (Q491), introduceți o valoare mai mare decât finalul conturului pe axa X (Q493).
- Pentru pornirea conturului pe axa Z (Q492), introduceți o valoare mai mare decât finalul conturului pe axa Z (Q494).



- **Prelucrare exterioară în cvadrantul 3 (3):**
  - Introduceți unghiul circumferențial (Q495) ca valoare pozitivă.
  - Introduceți unghiul suprafeței (Q496) ca valoare negativă.
  - Pentru pornirea conturului pe axa X (Q491), introduceți o valoare mai mare decât finalul conturului pe axa X (Q493).
  - Pentru pornirea conturului pe axa Z (Q492), introduceți o valoare mai mică decât finalul conturului pe axa Z (Q494).
- **Prelucrare interioară în cvadrantul 4 (4):**
  - Introduceți unghiul circumferențial (Q495) ca valoare negativă.
  - Introduceți unghiul suprafeței (Q496) ca valoare pozitivă.
  - Pentru pornirea conturului pe axa X (Q491), introduceți o valoare mai mică decât finalul conturului pe axa X (Q493).
  - Pentru pornirea conturului pe axa Z (Q492), introduceți o valoare mai mică decât finalul conturului pe axa Z (Q494).
- **Canelură, axială:**
  - Pentru pornirea conturului pe axa X (Q491), introduceți o valoare egală cu finalul conturului pe axa X (Q493).
- **Canelură, radială:**
  - Pentru pornirea conturului pe axa Z (Q492), introduceți o valoare mai mică decât finalul conturului pe axa Z (Q494).









# 13

**Utilizarea ciclurilor  
palpatorului**



## 13.1 Informații generale despre ciclurile palpatorului



TNC trebuie să fie pregătit special de către producătorul mașinii pentru utilizarea unui palpator 3-D. Manualul mașinii conține informații suplimentare.

Rețineți că HEIDENHAIN oferă o garanție pentru funcția ciclurilor palpatorului numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN!



Dacă efectuați măsurători în timpul rulării unui program, asigurați-vă că datele despre sculă (lungime, rază) pot fi utilizate din datele calibrate sau din ultimul bloc **TOOL CALL** (selectat cu MP7411).

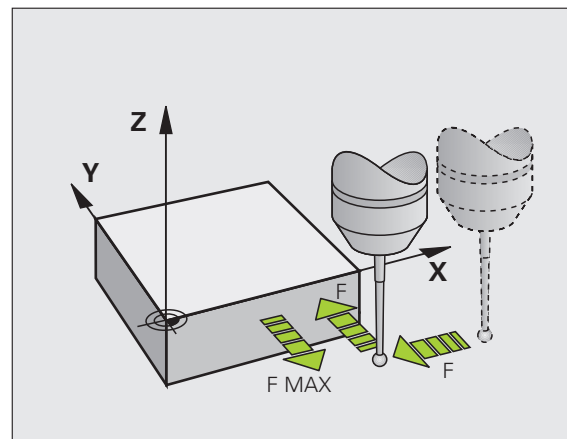
### Principiul funcției

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 și în cazul unei rotații de bază active sau cu un plan de lucru înclinat. Producătorul mașinii-unealtă stabilește viteza de avans pentru palpare într-un parametru de mașină (consultați „Înainte de a începe lucrul cu ciclurile palpatorului” din acest capitol).

Când tija palpatorului intră în contact cu piesa de prelucrat,

- palpatorul 3-D transmite un semnal către TNC: cotele măsurate sunt stocate,
- palpatorul se oprește și
- revine la poziția inițială cu o deplasare rapidă.

Dacă tija nu este deviată pe o distanță definită în MP6130, TNC afișează un mesaj de eroare.



## Ciclurile palpatorului în modurile Operare manuală și Roată de mână electronică

În modul Operare manuală și Roată de mână electronică, TNC oferă cicluri de palpator ce vă permit să:

- Calibrați palpatorul
- Compensați abaterile de aliniere ale piesei de prelucrat
- Setări originile

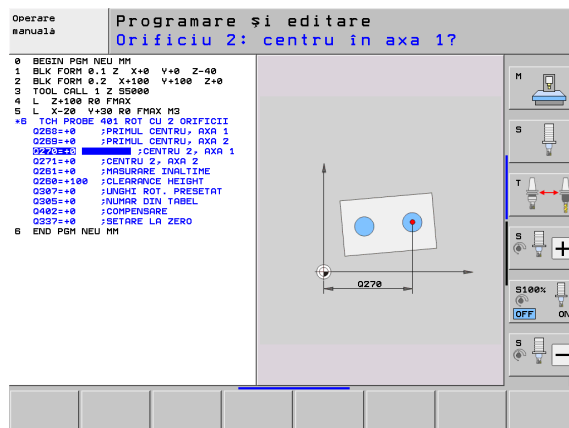
## Cicluri ale palpatorului pentru operarea automată

Pe lângă ciclurile palpatorului, pe care le puteți utiliza în modurile Manual și Roată de mână el., TNC oferă numeroase cicluri pentru o largă varietate de aplicații în modul automat:

- Calibrarea unui palpator cu declanșator
- Compensarea abaterilor de aliniere ale piesei de prelucrat
- Setarea originilor
- Inspecția automată a piesei brute
- Măsurarea automată a sculelor

Puteți programa ciclurile palpatorului în modul de operare Programare și 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 funcții specifice, care sunt folosiți în mai multe cicluri, au același număr de fiecare dată: De exemplu, Q260 este asignat pentru înălțime de degajare, Q261 pentru înălțime măsurare etc.

Pentru a simplifica programarea, TNC afișează un grafic în timpul definirii ciclului. În grafic, parametrul care trebuie introdus este evidențiat (consultați figura din dreapta).



### Definirea ciclului palpatorului în modul de operare Programare și editare



- ▶ Rândul de taste soft conține toate funcțiile palpator disponibile, împărțite pe grupuri.
- ▶ Selectați grupul de cicluri de palpate dorit, de exemplu setarea originii. Ciclurile pentru măsurarea automată a sculei sunt disponibile numai dacă mașina dvs. a fost pregătită pentru acestea.
- ▶ Selectați un ciclu, de ex. setarea originii la centrul buzunarului. TNC pornește dialogul de programare și cere toate valorile de intrare necesare. În același timp, este afișat un grafic al parametrilor de intrare în fereastra din dreapta ecranului. Parametrul cerut în ecranul de dialog este evidențiat.
- ▶ Introduceți toți parametrii ceruți de TNC și încheiați fiecare intrare cu tasta ENT.
- ▶ TNC încheie dialogul când toate datele necesare au fost introduse

| Grup de cicluri de măsurare                                                                       | Tastă soft | Pagină     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| Cicluri pentru măsurarea și compensarea automată a abaterilor de aliniere ale piesei de prelucrat |            | Pagina 342 |
| Cicluri pentru presetarea automată a piesei de prelucrat                                          |            | Pagina 362 |
| Cicluri pentru inspecția automată a piesei de prelucrat                                           |            | Pagina 416 |
| Cicluri de calibrare, cicluri speciale                                                            |            | Pagina 466 |
| Cicluri pentru măsurarea automată a cinematicii                                                   |            | Pagina 482 |
| Cicluri pentru măsurarea automată a sculei (activate de producătorul mașinii unelte)              |            | Pagina 512 |

### Exemplu: Blocuri NC

|                                                            |
|------------------------------------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 410 ORIGINE ÎN INTERIORUL DREPTUNGHILUI</b> |
| <b>Q321=+50 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ</b>                       |
| <b>Q322=+50 ;CENTRU PE A 2-A AXĂ</b>                       |
| <b>Q323=60 ;LUNGIME PRIMA LATURĂ</b>                       |
| <b>Q324=20 ;LUNGIME A 2-A LATURĂ</b>                       |
| <b>Q261=-5 ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE</b>                          |
| <b>Q320=0 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE</b>                      |
| <b>Q260=+20 ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE</b>                         |
| <b>Q301=0 ;DEPLASARE DEGAJARE</b>                          |
| <b>Q305=10 ;NR. ÎN TABEL</b>                               |
| <b>Q331=+0 ;ORIGINE</b>                                    |
| <b>Q332=+0 ;ORIGINE</b>                                    |
| <b>Q303=+1 ;TRANSFER VALOARE MĂS.</b>                      |
| <b>Q381=1 ;PALPATOR PE AXA TS</b>                          |
| <b>Q382=+85 ;COORD. 1 PT. AXA TS</b>                       |
| <b>Q383=+50 ;COORD. 2 PT. AXA TS</b>                       |
| <b>Q384=+0 ;COORD. 3 PT. AXA TS</b>                        |
| <b>Q333=+0 ;ORIGINE</b>                                    |



## 13.2 Înainte de a începe lucrul cu ciclurile palpatorului

Pentru a face posibilă acoperirea celei mai mari game de aplicații posibile, parametrii mașinii vă permit să determinați comportamentul comun tuturor ciclurilor palpatorului.

### Deplasarea maximă până la punctul de palpate: MP6130

Dacă tija nu este deviată pe traseul definit în MP6130, TNC afișează un mesaj de eroare.

### Degajarea de siguranță până la punctul de palpate: MP6140

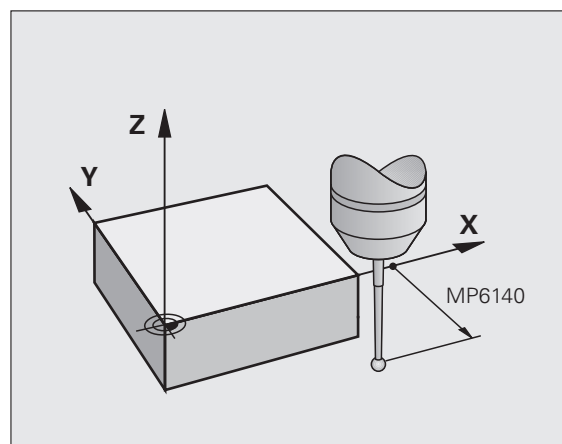
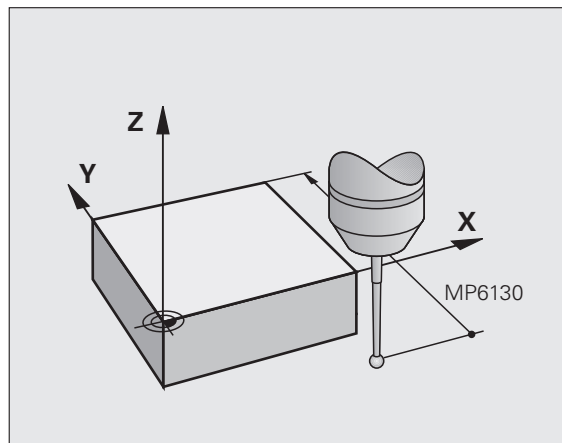
În MP6140 definiți la ce distanță de la punctul de palpate definit (sau calculat) trebuie să poziționeze TNC palpatorul. Cu cât valoarea introdusă este mai mică, cu atât trebuie să fiți mai exacti în definirea poziției punctului de palpate. În multe cicluri de palpate, puteți defini și o degajare de siguranță, care este adăugată la MP6140.

### Orientați palpatorul cu infraroșu în direcția de palpate programată: MP6165

Pentru a crește acuratețea măsurătorii, puteți utiliza MP6165 = 1 pentru a orienta un palpator cu infraroșu în direcția de palpate programată, înainte de orice proces de palpate. În acest mod, tija este deviată întotdeauna în aceeași direcție.



Dacă modificați MP6165, trebuie să recalibrați palpatorul, deoarece comportamentul său de deviere se modifică.



## Luați în considerare o rotație de bază în modul Operare manuală: MP6166

Setați MP6166 = 1 pentru ca TNC să ia în considerare o rotație de bază activă în timpul procesului de palpate (apropierea de piesa de prelucrat se face pe un traseu unghiular, dacă este necesar), pentru a vă asigura că acuratețea măsurătorii pentru pozițiile individuale de palpate este crescută și în modul Setare.



Această caracteristică nu este activă în timpul următoarelor funcții din modul Operare manuală:

- Calibrare lungime
- Calibrare rază
- Măsurare rotație de bază

## Măsurători multiple: MP6170

Pentru a spori exactitatea măsurătorii, TNC poate rula fiecare proces de palpate de trei ori consecutiv. Dacă între valorile pozițiilor măsurate este o diferență prea mare, TNC afișează un mesaj de eroare (valoarea limită este definită în MP6171). În cazul mai multor măsurători, este posibilă detectarea erorilor aleatorii, de ex. din contaminare.

Dacă valorile măsurate se află în limita de încredere, TNC salvează valoarea medie a pozițiilor măsurate.

## Limita de încredere pentru măsurătorile multiple: MP6171

În MP6171 stocați valoarea în funcție de care ar putea să difere rezultatele când faceți măsurători multiple. Dacă diferența din valoarea măsurată depășește valoarea din MP6171, TNC afișează un mesaj de eroare.

## Palpator cu declanșator, viteză de avans pentru palpare: MP6120

În MP6120 definiți viteza de avans cu care TNC va palpa piesa de prelucrat.

## Palpator cu declanșator, deplasare rapidă pentru poziționare: MP6150

În MP6150 definiți viteza de avans cu care TNC prepoziționează palpatorul sau îl așează între puncte de măsurare.

## Palpator cu declanșator, deplasare rapidă pentru poziționare: MP6151

În MP6151 definiți dacă TNC poziționează palpatorul cu viteza de avans definită în MP6150 sau cu o deplasare rapidă.

- Valoare de intrare = 0: Poziționare la viteza de avans din MP6150
- Valoare de intrare = 1: Prepoziționare la avans transversal rapid

## KinematicsOpt: Limită de toleranță în modul Optimizare: MP6600

În **MP6600** definiți limita de toleranță începând cu care TNC va afișa un mesaj, în modul de Optimizare, când datele cinematice măsurate depășesc această valoare limită. Valoarea prestabilită este 0,05. Cu cât mașina e mai mare, cu atât aceste valori trebuie să fie mai mari.

- Interval de introducere de la 0,001 la 0,999

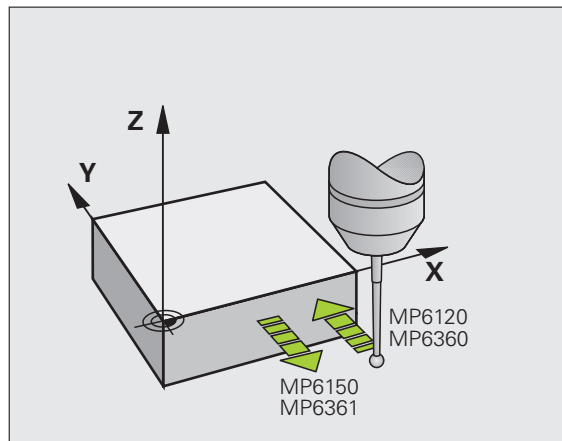
## KinematicsOpt, deviația permisă a razei bilei de calibrare: MP6601

În **MP6601** definiți devierea maximă permisă de la parametrul introdus cu raza bilei de calibrare măsurată în cicluri.

- Interval de intrare de la 0,01 la 0,1

TNC calculează raza bilei de calibrare de două ori la fiecare punct de măsurare pentru toate cele 5 puncte de palpare. Dacă raza este mai mare decât  $Q407 + MP6601$ , va fi afișat un mesaj de eroare pentru că este posibil să fie depunere de murdărie.

Dacă raza găsită de TNC este mai mică decât  $5 * (Q407 - MP6601)$ , va fi afișat 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 definiția ciclului în rularea programului.



Asigurați-vă că, la începutul ciclului, datele de compensare (lungime, rază) din datele calibrate sau din ultimul bloc TOOL CALL sunt active (selecție prin MP7411, consultați Manualul utilizatorului pentru iTNC530, „Parametri de uz general”).

Puteți rula Ciclurile de palpator 408 până la 419 în timpul unei rotații de bază active. Cu toate acestea, asigurați-vă că unghiul rotației de bază nu se modifică atunci când utilizați ciclul 7, DECALARE DE ORIGINE cu tabele de origine, după ciclul de măsurare.

Ciclurile de palpator cu un număr mai mare de 400 poziționează palpatorul conform unei logici de poziționare:

- Dacă coordonata curentă a polului sudic al tijei este mai mică decât coordonata înălțimii de degajare (definită în ciclu), TNC retrage palpatorul în axa palpatorului la înălțimea de degajare și apoi îl poziționează în planul de lucru la primul punct de palpate.
- Dacă coordonata curentă a polului sudic al tijei este mai mare decât coordonata înălțimii de degajare, atunci TNC poziționează mai întâi palpatorul la primul punct de palpate din planul de lucru, iar apoi pe axa palpatorului, direct la înălțimea de măsurare.





# 14

**Cicluri palpatorului:  
Măsurarea automată a  
abaterii de aliniere a  
piesei de prelucrat**



# 14.1 Noțiuni fundamentale

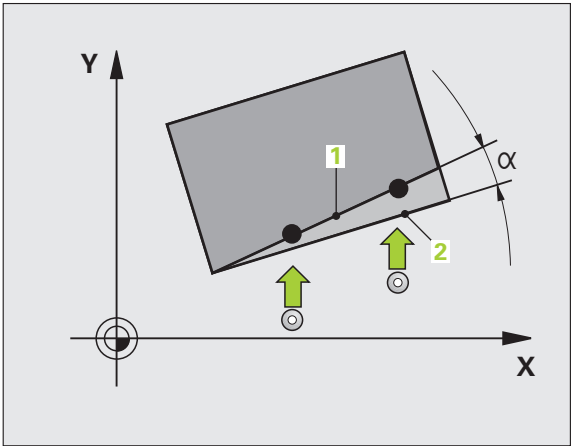
## Prezentare generală

TNC oferă cinci cicluri care vă permit să măsurați și să compensați abaterile de aliniere ale piesei de prelucrat. În plus, puteți reseta o rotație de bază cu Ciclul 404:

| Ciclu                                                                                                        | Tastă soft                                                                        | Pagină     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 400 ROTAȚIE DE BAZĂ Măsurare automată utilizând două puncte. Compensare prin rotație de bază.                |  | Pagina 343 |
| 401 ROTAȚIE A 2 GĂURI Măsurare automată utilizând două găuri. Compensare prin rotație de bază.               |  | Pagina 346 |
| 402 ROTAȚIE A 2 ȘTIFTURI Măsurare automată utilizând două știfturi. Compensare prin rotație de bază.         |  | Pagina 349 |
| 403 ROTAȚIE ÎN AXA DE ROTAȚIE Măsurare automată utilizând două puncte. Compensare prin rotația mesei.        |  | Pagina 352 |
| 405 ROTAȚIE ÎN AXA C Aliniere automată a unui decalaj unghiular dintre un centru de gaură și axa pozitivă Y. |  | Pagina 356 |
| 404 SETARE ROTAȚIE DE BAZĂ Setarea unei rotații de bază.                                                     |  | Pagina 355 |

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

Pentru ciclurile 400, 401 și 402 puteți defini, prin parametrul Q307 **Setări prestabilite pentru rotația de bază** dacă rezultatul măsurătorii trebuie corectat printr-un unghi cunoscut  $\alpha$  (consultați figura din dreapta). Acest lucru vă permite să măsurați rotația de bază în funcție de orice linie dreaptă **1** a piesei de prelucrat și să stabiliți referința direcției efective de **2**.

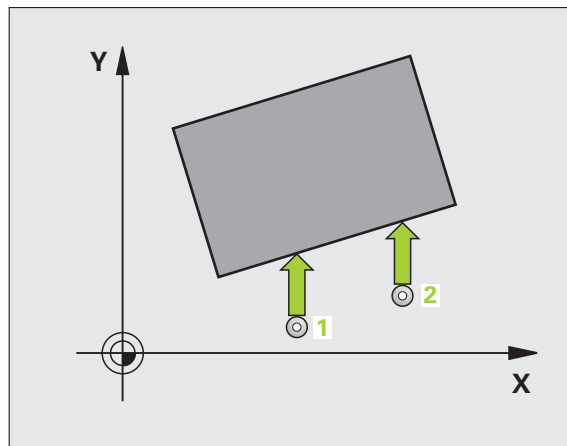


## 14.2 ROTAȚIE DE BAZĂ (Ciclul 400, DIN/ISO: G400)

### Rulare ciclu

Ciclul palpatorului 400 determină o abatere de aliniere a piesei de prelucrat, măsurând două puncte care trebuie să se afle pe o suprafață plană. Cu funcția de rotație de bază, TNC compensează valoarea măsurată.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați "Executare cicluri palpator," la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire al palpării programat **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC decalează palpatorul cu prescrierea de degajare, în direcția opusă direcției de avans transversal definite.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpăre la viteza de avans de palpăre (MP6120).
- 3 Apoi, palpatorul se mută în următoarea poziție de pornire **2** și palpează al doilea punct de palpăre.
- 4 TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și execută rotația de bază.



### Luați în considerare la programare:



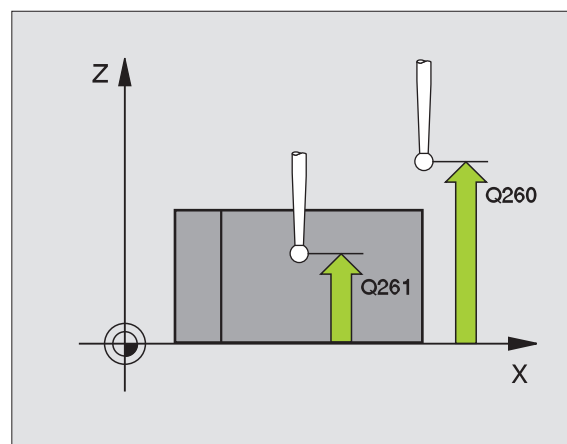
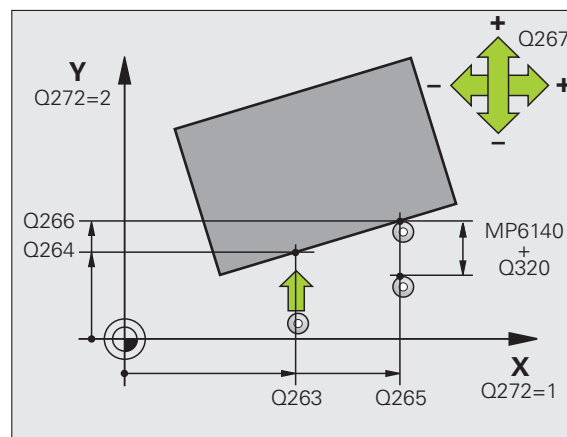
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

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

## Parametrii ciclului



- **Primul punct de măsurare din prima axă Q263** (valoare absolută): Coordonată a primului punct de palpate de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măsurare din a doua axă Q264** (valoare absolută): Coordonată a primului punct de palpate de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al doilea punct de măsurare din prima axă Q265** (valoare absolută): Coordonată a celui de-al doilea punct de palpate de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al doilea punct de măsurare din a doua axă Q266** (valoare absolută): Coordonată a celui de-al doilea punct de palpate de 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 referință = axa de măsurare
  - 2: Axa secundară = axa de măsurare
- **Direcția de avans transversal 1 Q267:** Direcția din care palpatorul se va apropia de piesa de prelucrat:
  - 1: Direcție de avans transversal negativă
  - +1: Direcție de avans transversal pozitivă
- **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului Q261** (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (=punct de palpate) de pe axa palpatorului la care vor fi efectuate măsurătorile. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescriere de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- **Înălțime de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**



- **Avans transversal la înălțimea de degajare Q301:**  
Definirea modului în care palpatorul se va mișca între punctele de măsurare:  
**0:** Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1:** Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare  
Alternativă: **PREDEF**
- **Setări prestabilite pentru rotația de bază Q307 (valoare absolută):** Dacă abaterile de aliniere vor fi măsurate în funcție de o linie dreaptă diferită de axa de referință, introduceți unghiul acestei linii de referință. TNC va calcula diferența dintre valoarea măsurată și unghiul liniei de referință pentru rotația de bază. Interval de intrare de la -360.000 la 360.000
- **Număr presetat în tabel Q305:** Introduceți numărul presetat în tabelul în care TNC va salva rotația de bază determinată. Dacă introduceți Q305=0, TNC plasează automat rotația de bază determinată în meniul ROT al modului Operare manuală. Interval de introducere de la 0 la 99999

**Exemplu: Blocuri NC**

|                                |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| 5 TCH PROBE 400 BASIC ROTATION |                       |
| Q263=+10 ;                     | 1ST POINT 1ST AXIS    |
| Q264=+3.5 ;                    | 1ST POINT 2ND AXIS    |
| Q265=+25 ;                     | 2ND POINT 1ST AXIS    |
| Q266=+8 ;                      | 2ND POINT 2ND AXIS    |
| Q272=2 ;                       | MEASURING AXIS        |
| Q267=+1 ;                      | TRAVERSE DIRECTION    |
| Q261=-5 ;                      | MEASURING HEIGHT      |
| Q320=0 ;                       | SET-UP CLEARANCE      |
| Q260=+20 ;                     | CLEARANCE HEIGHT      |
| Q301=0 ;                       | MOVE TO CLEARANCE     |
| Q307=0 ;                       | PRESET BASIC ROTATION |
| Q305=0 ;                       | NO. DIN TABEL         |

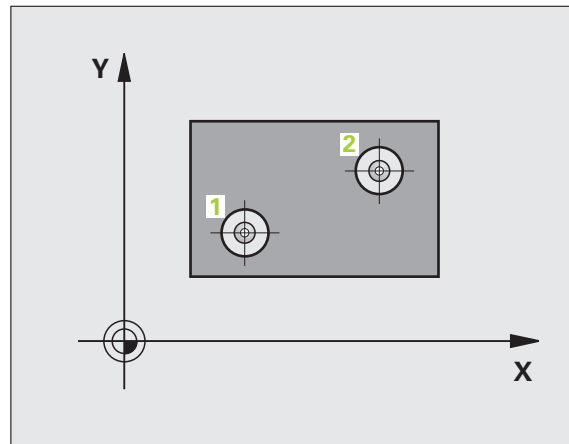


## 14.3 ROTAȚIE DE BAZĂ din două găuri (Ciclul 401, DIN/ISO: G401)

### Rulare ciclu

Ciclul palpatorului 401 măsoară centrele a două găuri. Apoi, TNC calculează unghiul dintre axa de referință din planul de lucru și linia ce unește centrele găurilor. Cu funcția de rotație de bază, TNC compensează valoarea calculată. Ca alternativă, puteți compensa abaterea de aliniere determinată rotind masa rotativă.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150) în punctul introdus ca centrul primei găuri **1**.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul primei găuri.
- 3 Palpatorul revine la înălțimea de degajare și apoi în poziția introdusă ca centru al celei de-a doua găuri **2**.
- 4 Apoi, TNC mută palpatorul la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a doua găuri.
- 5 Apoi, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și execută rotația de bază.



### Luați în considerare la programare:



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

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

Acest ciclu palpator nu este permis cu un plan de lucru înclinat activ.

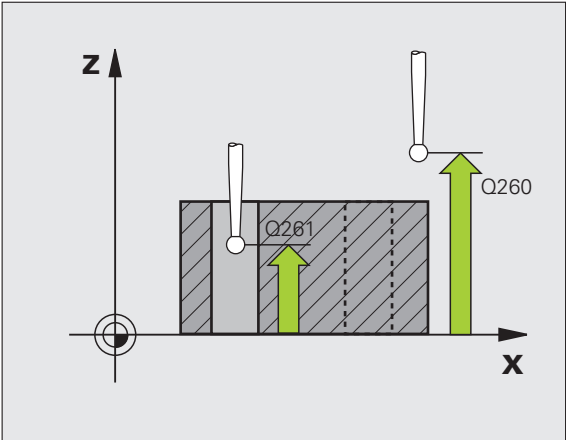
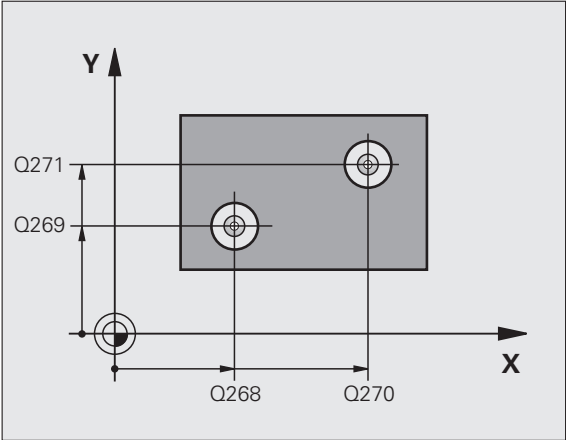
Dacă doriți să compensați abaterea de aliniere rotind masa rotativă, TNC va utiliza automat următoarele axe rotative:

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

# Parametrii ciclului



- ▶ **Prima gaură: Centru în prima axă Q268** (valoare absolută): Centrul primei găuri de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prima gaură: Centru în a doua axă Q269** (valoare absolută): Centrul primei găuri de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **A doua gaură: Centru în prima axă Q270** (valoare absolută): Centrul celei de-a doua găuri de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **A doua gaură: Centru în a doua axă Q271** (valoare absolută): Centrul celei de-a doua găuri de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului Q261** (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (=punct de palpate) de pe axa palpatorului la care vor fi efectuate măsurătorile. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Înălțime de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Setări prestabilite pentru rotația de bază Q307** (valoare absolută): Dacă abaterile de aliniere vor fi măsurate în funcție de o linie dreaptă diferită de axa de referință, introduceți unghiul acestei linii de referință. TNC va calcula diferența dintre valoarea măsurată și unghiul liniei de referință pentru rotația de bază. Interval de intrare de la -360.000 la 360.000



## Exemplu: Blocuri NC

|                                  |
|----------------------------------|
| 5 TCH PROBE 401 ROT OF 2 HOLES   |
| Q268=+37 ;1ST CENTER IN 1ST AXIS |
| Q269=+12 ;1ST CENTER IN 2ND AXIS |
| Q270=+75 ;2ND CENTER IN 1ST AXIS |
| Q271=+20 ;2ND CENTER IN 2ND AXIS |
| Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT        |
| Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT       |
| Q307=0 ;PRESET BASIC ROTATION    |
| Q305=0 ;NO. DIN TABEL            |
| Q402=0 ;ALIGNMENT                |
| Q337=0 ;SET TO ZERO              |



- ▶ **Număr presetat în tabel Q305:** Introduceți numărul presetat în tabelul în care TNC va salva rotația de bază determinată. Dacă introduceți Q305=0, TNC plasează automat rotația 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
- ▶ **Rotatie de bază / aliniere Q402:** Specificați dacă TNC trebuie să compenseze abaterea de aliniere cu o rotație de bază sau rotind masa rotativă:  
**0:** Setare rotație bază  
**1:** Rotire masă rotativă  
 Când selectați masa rotativă, TNC nu salvează abaterea de aliniere măsurată, nici chiar dacă ați definit o linie de tabel în parametrul **Q305**.
- ▶ **Setare la zero după aliniere Q337:** Definire dacă TNC trebuie să seteze afișajul axei rotative alinate la zero:  
**0:** Nu reșetați afișajul axei de rotație la 0 după aliniere  
**1:** Reșetați afișajul axei de rotație la 0 după aliniere  
 TNC va seta afișajul la 0 doar după ce ați definit **Q402=1**.

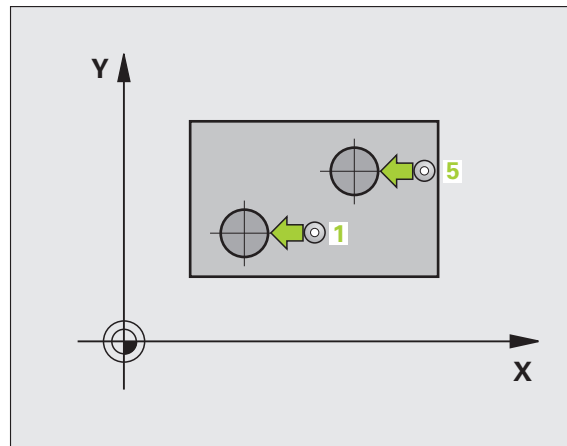


## 14.4 ROTAȚIE DE BAZĂ pe două știfturi (Ciclul 402, DIN/ISO: G402)

### Rulare ciclu

Ciclul palpatorului 402 măsoară centrele a două știfturi. Apoi, TNC calculează unghiul dintre axa de referință din planul de lucru și linia ce unește centrele știfturilor. Cu funcția de rotație de bază, TNC compensează valoarea calculată. Ca alternativă, puteți compensa abaterea de aliniere determinată rotind masa rotativă.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150) în punctul de pornire **1** al primului știft.
- 2 Apoi, palpatorul se deplasează la **înălțimea de măsurare 1** introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul primului știft. Palpatorul se mută pe un arc de cerc între punctele de palpare, fiecare dintre acestea fiind decalat cu 90°.
- 3 Palpatorul revine la înălțimea de degajare și apoi în punctul de pornire **5** al celui de-al doilea știft.
- 4 TNC deplasează palpatorul la **înălțimea de măsurare 2** introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul celui de-al doilea știft.
- 5 Apoi, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și execută rotația de bază.



### Luați în considerare la programare:



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

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

Acest ciclu palpator nu este permis cu un plan de lucru înclinat activ.

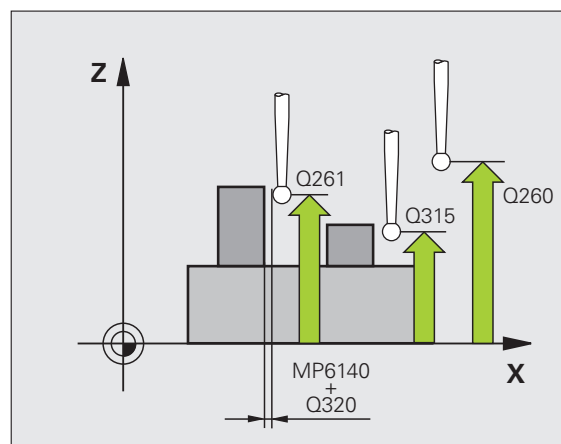
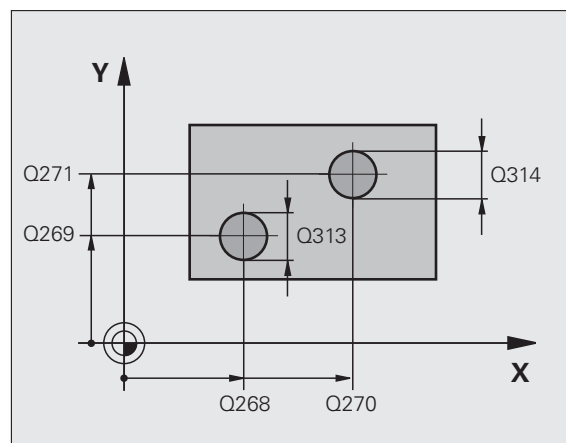
Dacă doriți să compensați abaterea de aliniere rotind masa rotativă, TNC va utiliza automat următoarele axe rotative:

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

## Parametrii ciclului



- ▶ **Primul știft: Centru în prima axă (valoare absolută):** Centrul primului știft de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Primul știft: Centru în a doua axă Q269 (valoare absolută):** Centrul primului știft de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Diametru știft 1 Q313:** Diametru aproximativ al primului știft. Introduceți o valoare care să fie mai degrabă prea mare decât prea mică. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Înălțime de măsurare 1 pe axa palpatorului Q261 (absolut):** Coordonată a centrului vârfului bilei (=punct de palpate de pe axa palpatorului) la care va fi măsurat primul știft. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al doilea știft: Centru în prima axă Q270 (valoare absolută):** Centrul celui de-al doilea știft de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al doilea știft: Centru în a doua axă Q271 (valoare absolută):** Centrul celui de-al doilea știft de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Diametru știft 2 Q314:** Diametru aproximativ al celui de-al doilea știft. Introduceți o valoare care să fie mai degrabă prea mare decât prea mică. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Înălțime de măsurare 2 pe axa sondei Q315 (valoare absolută):** Coordonată a centrului vârfului bilei (=punct de palpate de pe axa palpatorului) la care va fi măsurat al doilea știft. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescriere de degajare Q320 (valoare incrementală):** Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțime de degajare Q260 (valoare absolută):** Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**



- **Avans transversal la înălțimea de degajare Q301:**  
Definirea modului în care palpatorul se va mișca între punctele de măsurare:  
**0:** Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1:** Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare  
Alternativă: **PREDEF**
- **Setări prestabilite pentru rotația de bază Q307 (valoare absolută):** Dacă abaterile de aliniere vor fi măsurate în funcție de o linie dreaptă diferită de axa de referință, introduceți unghiul acestei linii de referință. TNC va calcula diferența dintre valoarea măsurată și unghiul liniei de referință pentru rotația de bază. Interval de intrare de la -360.000 la 360.000
- **Număr presetat în tabel Q305:** Introduceți numărul presetat în tabelul în care TNC va salva rotația de bază determinată. Dacă introduceți Q305=0, TNC plasează automat rotația 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
- **Rotație de bază / aliniere Q402:** Specificați dacă TNC trebuie să compenseze abaterea de aliniere cu o rotație de bază sau rotind masa rotativă:  
**0:** Setare rotație bază  
**1:** Rotire masă rotativă  
Când selectați masa rotativă, TNC nu salvează abaterea de aliniere măsurată, nici chiar dacă ați definit o linie de tabel în parametrul Q305.
- **Setare la zero după aliniere Q337:** Definire dacă TNC trebuie să seteze afișajul axei rotative aliniate la zero:  
**0:** Nu resetați afișajul axei de rotație la 0 după aliniere  
**1:** Resetăți afișajul axei de rotație la 0 după aliniere  
TNC va seta afișajul la 0 doar după ce ați definit Q402=1.

**Exemplu: Blocuri NC**

|                                  |
|----------------------------------|
| 5 TCH PROBE 402 ROT OF 2 STUDS   |
| Q268=-37 ;1ST CENTER IN 1ST AXIS |
| Q269=+12 ;1ST CENTER IN 2ND AXIS |
| Q313=60 ;DIAMETER OF STUD 1      |
| Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT 1      |
| Q270=+75 ;2ND CENTER IN 1ST AXIS |
| Q271=+20 ;2ND CENTER IN 2ND AXIS |
| Q314=60 ;DIAMETER OF STUD 2      |
| Q315=-5 ;MEASURING HEIGHT 2      |
| Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE         |
| Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT       |
| Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE        |
| Q307=0 ;PRESET BASIC ROTATION    |
| Q305=0 ;NO. DIN TABEL            |
| Q402=0 ;ALIGNMENT                |
| Q337=0 ;SET TO ZERO              |

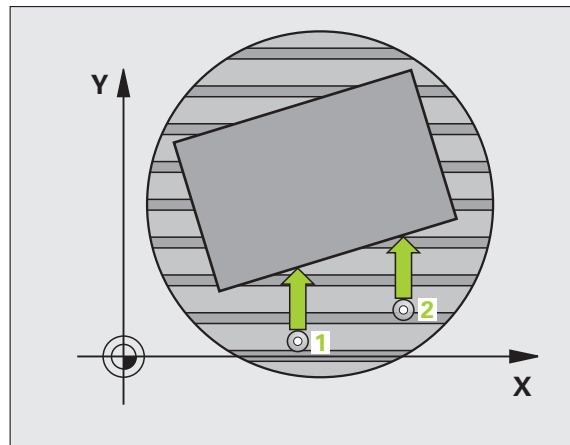


## 14.5 ROTAȚIE DE BAZĂ compensare prin axa de rotație (Ciclul 403, DIN/ISO: G403)

### Rulare ciclu

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 poziție pe meza rotativă.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire al palpării programat **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC decalează palpatorul cu prescrierea de degajare, în direcția opusă direcției de avans transversal definite.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpăre la viteza de avans de palpăre (MP6120).
- 3 Apoi, palpatorul se mută în următoarea poziție de pornire **2** și palpează al doilea punct de palpăre.
- 4 TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și mută axa de rotație, care a fost definită în ciclu, cu valoarea măsurată. Opțional, puteți seta afișajul la 0, după aliniere.



### Luați în considerare la programare:



#### Pericol de coliziune!

Asigurați-vă că **înălțimea de degajare** este suficient de mare, astfel încât să nu se poată produce coliziuni în timpul poziționării finale a axei de rotație.

HEIDENHAIN recomandă întotdeauna să se definească valoarea 0 pentru parametrul **Axei Q312 pentru deplasarea de compensare**. În acest mod, ciclul determină automat axa rotativă de aliniat, asigurând astfel că, pentru aliniere, se utilizează axa rotativă corectă. Dacă Q312=0, atunci TNC folosește secvența punctelor de palpăre pentru a calcula unghiul față de direcția reală. Unghiul determinat pornește de la primul spre al doilea punct de palpăre. Dacă selectați axa A, B sau C ca axă de compensare la parametrul **Q312**, ciclul determină unghiul, indiferent de secvența punctelor de palpăre. Unghiul calculat se înscrie în intervalul de la  $-90^\circ$  la  $+90^\circ$ .

După aliniere, verificați întotdeauna poziția axei rotative.



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

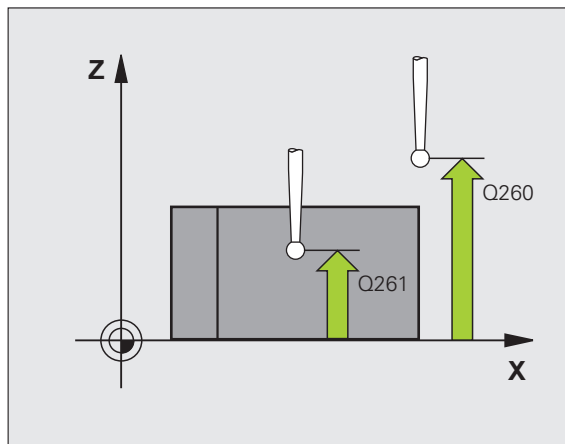
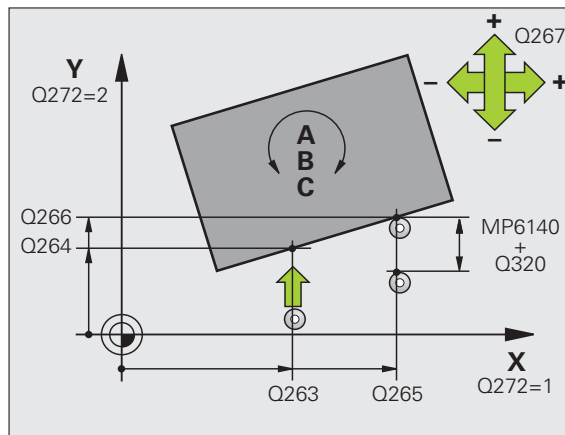
TNC stochează unghiul măsurat în parametrul **Q150**.

O descriere a cinematicii trebuie salvată în TNC pentru ca ciclul să poată determina automat compensarea axei.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Primul punct de măsurare din prima axă Q263** (valoare absolută): Coordonată a primului punct de palpate de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Primul punct de măsurare din a doua axă Q264** (valoare absolută): Coordonată a primului punct de palpate de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al doilea punct de măsurare din prima axă Q265** (valoare absolută): Coordonată a celui de-al doilea punct de palpate de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al doilea punct de măsurare din a doua axă Q266** (valoare absolută): Coordonată a celui de-al doilea punct de palpate de 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 referință = axa de măsurare
  - 2: Axa secundară = axa de măsurare
  - 3: Axa palpatorului = axa de măsurare
- ▶ **Direcția de avans transversal 1 Q267**: Direcția din care palpatorul se va apropia de piesa de prelucrat:
  - 1: Direcție de avans transversal negativă
  - +1: Direcție de avans transversal pozitivă
- ▶ **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului Q261** (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (=punct de palpate) de pe axa palpatorului la care vor fi efectuate măsurătorile. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescriere de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**



- ▶ **Înălțime de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Avans transversal la înălțimea de degajare Q301:** Definirea modului în care palpatorul se va mișca între punctele de măsurare:  
**0:** Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1:** Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare
- ▶ **Axă pentru mișcare de compensație 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 rotativă a mesei (văzută dinspre piesa de prelucrat) este utilizată ca axă de compensare. Aceasta este setarea 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:** Definire dacă TNC trebuie să seteze afișajul axei rotative alinate la zero:  
**0:** Nu resetați afișajul axei de rotație la 0 după aliniere  
**1:** Resetați afișajul axei de rotație la 0 după aliniere
- ▶ **Număr în tabel Q305:** Introduceți numărul în tabelul de presetări/tabelul de decalări de origine în care TNC va seta axa rotativă la zero. Funcționează numai dacă Q337 este setat la 1. Interval de introducere de la 0 la 99999
- ▶ **Transfer valoare măsurată (0, 1) Q303:** Specificați dacă unghiul determinat trebuie salvat în tabelul de date sau în tabelul de presetări:  
**0:** Scrieți unghiul măsurat ca o decalare de origine în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat.  
**1:** Scrieți unghiul măsurat în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).
- ▶ **Unghi de referință? (0=axă ref.) Q380:** Unghi cu care TNC va alinia linia dreaptă palpată. Funcționează numai dacă este selectată axa rotativă = mod automat sau C (Q312 = 0 sau 6). Interval de intrare de la -360.000 la 360.000

Exemplu: Blocuri NC

|                               |
|-------------------------------|
| 5 TCH PROBE 403 ROT IN C-AXIS |
| Q263=+25 ;1ST POINT 1ST AXIS  |
| Q264=+10 ;1ST POINT 2ND AXIS  |
| Q265=+40 ;2ND POINT 1ST AXIS  |
| Q266=+17 ;2ND POINT 2ND AXIS  |
| Q272=2 ;MEASURING AXIS        |
| Q267=+1 ;TRAVERSE DIRECTION   |
| Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT     |
| Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE      |
| Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT    |
| Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE     |
| Q312=0 ;COMPENSATION AXIS     |
| Q337=0 ;SET TO ZERO           |
| Q305=1 ;NO. DIN TABEL         |
| Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER |
| Q380=+0 ;REFERENCE ANGLE      |



## 14.6 SETARE ROTAȚIE DE BAZĂ (Ciclul 404, DIN/ISO: G404)

### Rulare ciclu

Cu Ciclul palpatorului 404, puteți seta automat orice rotație de bază în timpul rulării unui program. Acest ciclu este destinat în principal pentru resetarea unei rotații de bază anterioare.

**Exemplu: Blocuri NC**

**5 TCH PROBE 404 BASIC ROTATION**

**Q307=+0 ;PRESET BASIC ROTATION**

**Q305=1 ;NO. DIN TABEL**

### Parametrii ciclului



- ▶ **Presetare valoare pentru rotație de bază:** Valoare angulară la care trebuie setată rotația de bază.  
Interval de introducere de la -360,000 la 360,000
- ▶ **Număr în tabel Q305:** Introduceți numărul în tabelul de presetări/origine în care TNC va salva rotația de bază definită.
  - 1: TNC suprascrie originea activă și o activează.
  - 0: TNC copiază originea activă în originea 0, scrie rotația de bază și activează originea 0.
  - >0: TNC doar scrie rotația de bază definită la numărul de origine indicat, dar nu activează această origine.Utilizați Ciclul 247, dacă este necesar (consultați "SETARE ORIGINE (Ciclul 247, DIN/ISO: G247)," la pagina 290)  
Interval de introducere de la 0 la 99999



## 14.7 Compensarea abaterii de aliniere a piesei de prelucrat rotind axa C (Ciclul 405, DIN/ISO: G405)

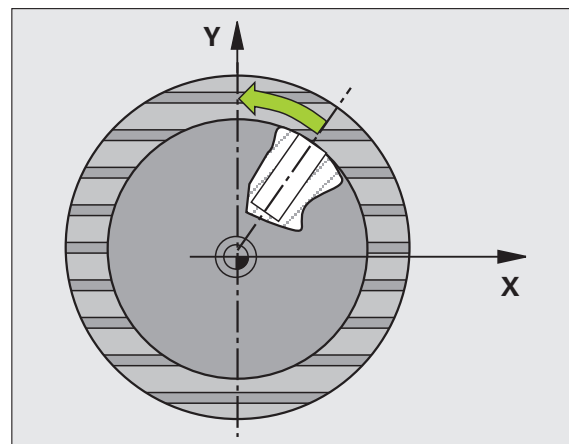
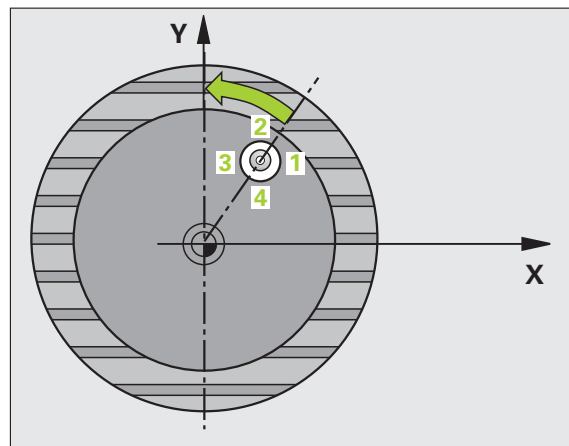
### Rulare ciclul

Cu Ciclul palpatorului 405, puteți măsura

- decalajul angular dintre axa Y pozitivă a sistemului de coordonate activ și centrul unei găuri sau
- decalajul angular dintre poziția nominală și poziția efectivă a unui centru de gaură.

TNC compensează decalajul angular determinat rotind axa C. Piesa de prelucrat poate fi fixată în orice poziție pe o masă rotativă, dar coordonata Y a găurii trebuie să fie pozitivă. Dacă măsurați abaterea de aliniere unghiulară a găurii cu axa Y a palpatorului (poziție orizontală a găurii), ar putea fi necesar să executați ciclul de mai multe ori, deoarece strategia de măsurare produce o eroare de aprox. 1% a abaterii de aliniere.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați "Executare cicluri palpator," la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire a palpării **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu și degajarea de siguranță din MP6140.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120). TNC derivă automat direcția de palpare din unghiul de pornire programat.
- 3 Apoi, palpatorul se mută pe un arc de cerc, fie la înălțimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct **2** și palpează al doilea punct de palpare.
- 4 TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire **3** și apoi în punctul de pornire **4** pentru a palpa al treilea și al patrulea punct de palpare și poziționează palpatorul pe centrul găurii măsurate.
- 5 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și aliniază piesa de prelucrat rotind masa rotativă. TNC rotește masa rotativă astfel încât centrul găurii să se afle pe direcția axei pozitive Y, după compensare, sau în poziția nominală a centrului găurii—atât cu o axă de palpator verticală, cât și cu una orizontală. Abaterea de aliniere unghiulară măsurată este disponibilă și în parametrul Q150.





## Luați în considerare la programare:



### Pericol de coliziune!

Pentru a preveni coliziunea dintre palpator și piesa de prelucrat, introduceți o estimare **joasă** pentru diametrul nominal al buzunarului (sau găurii).

Dacă dimensiunile buzunarului și degajarea de siguranță nu permit prepoziționarea în apropierea punctelor de palpate, TNC pornește întotdeauna palparea din centrul buzunarului. În acest caz, palpatorul nu revine la înălțimea de degajare dintre cele patru puncte de măsurare.

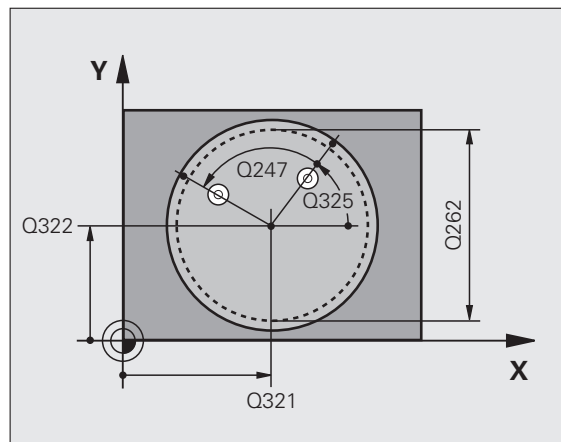
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

Cu cât unghiul este mai mic, cu atât mai puțin sigur va calcula TNC centrul cercului. Valoarea minimă de intrare: 5°.

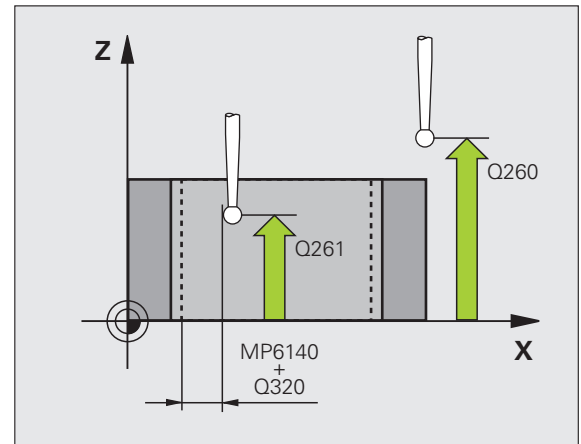
## Parametrii ciclului



- ▶ **Centru în prima axă Q321 (valoare absolută):** Centrul găurii de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Centru în a doua axă Q322 (valoare absolută):** Centrul găurii de pe axa secundară a planului de lucru. Dacă programați Q322=0, TNC aliniază centrul găurii cu axa pozitivă Y. Dacă programați Q322 diferit de 0, TNC aliniază centrul găurii cu poziția nominală (unghiul centrului găurii). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Diametru nominal Q262:** Diametru aproximativ al buzunarului circular (sau găurii). Introduceți o valoare care să fie mai degrabă prea mică decât prea mare. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Unghi de pornire Q325 (valoare absolută):** Unghi dintre axa de referință a planului de lucru și primul punct de palpate. Interval de intrare 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 direcția de rotație (negativă = în sens orar) în care se mișcă palpatorul către următorul punct de măsurare. Dacă doriți să palpați un arc de cerc în loc de un cerc complet, atunci programați unghiul de incrementare mai mic de 90°. Interval de introducere de la -120,000 la 120,000



- ▶ **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului Q261** (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (=punct de palpate) de pe axa palpatorului la care vor fi efectuate măsurătorile. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescriere de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțime de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Avans transversal la înălțimea de degajare Q301**: Definirea modului în care palpatorul se va mișca între punctele de măsurare:  
**0**: Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1**: Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare  
Alternativă: **PREDEF**
- ▶ **Setare la zero după aliniere Q337**: Definiți dacă TNC trebuie să seteze afișajul axei C la zero sau să scrie abaterea de aliniere angulară în coloana C a tabelului de origini:  
**0**: Setati afișajul axei C la zero și scrieți valoarea pe linia 0 a tabelului de origini.  
**>0**: Scrieți abaterea de aliniere unghiulară măsurată, cu semnele 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.



#### Exemplu: Blocuri NC

##### 5 TCH PROBE 405 ROT IN C AXIS

Q321=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS

Q322=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS

Q262=10 ;NOMINAL DIAMETER

Q325=+0 ;STARTING ANGLE

Q247=90 ;STEPPING ANGLE

Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT

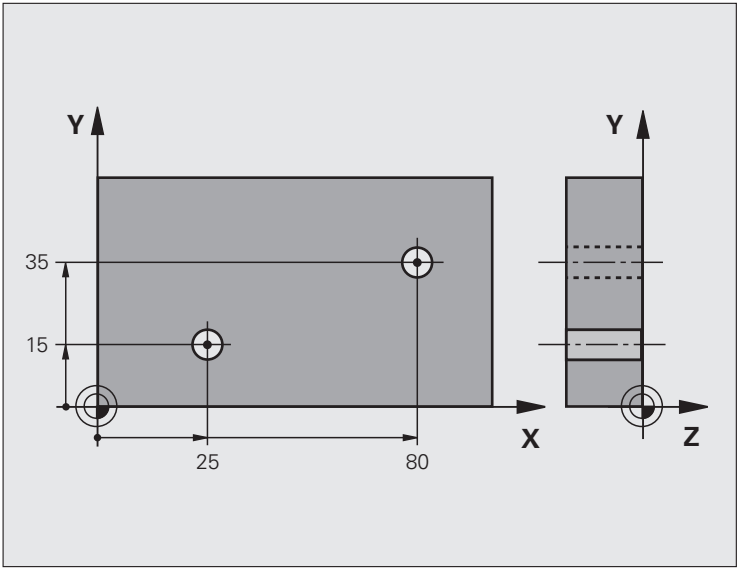
Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE

Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT

Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE

Q337=0 ;SET TO ZERO

**Exemplu: Determinarea unei rotații de bază din două găuri**



|                                  |                                                                                                                 |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM CYC401 MM            |                                                                                                                 |
| 1 TOOL CALL 69 Z                 |                                                                                                                 |
| 2 TCH PROBE 401 ROT OF 2 HOLES   |                                                                                                                 |
| Q268=+25 ;1ST CENTER IN 1ST AXIS | Centru al primei găuri: Coordonată X                                                                            |
| Q269=+15 ;1ST CENTER IN 2ND AXIS | Centru al primei găuri: Coordonată Y                                                                            |
| Q270=+80 ;2ND CENTER IN 1ST AXIS | Centru al celei de-a doua găuri: Coordonată X                                                                   |
| Q271=+35 ;2ND CENTER IN 2ND AXIS | Centru al celei de-a doua găuri: Coordonată Y                                                                   |
| Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT        | Coordonată pe axa palpatorului în care sunt efectuate măsurătorile                                              |
| Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT       | Înălțime pe axa palpatorului la care palpatorul se poate deplasa cu avans transversal fără a intra în coliziune |
| Q307=+0 ;PRESET BASIC ROTATION   | Unghi linie de referință                                                                                        |
| Q402=1 ;ALIGNMENT                | Compensație abatere de aliniere prin rotirea mesei rotative                                                     |
| Q337=1 ;SET TO ZERO              | Setare afișaj la zero după aliniere                                                                             |
| 3 CALL PGM 35K47                 | Apelare program piesă                                                                                           |
| 4 END PGM CYC401 MM              |                                                                                                                 |



## 14.7 Compensarea abaterii de aliniere a piesei de prelucrat rotind axa C (Ciclul 405, DIN/ISO: G405)





# 15

**Ciclurile palpatorului:  
Setare automată a  
originii**



# 15.1 Noțiuni fundamentale

## Prezentare generală

TNC oferă douăsprezece cicluri pentru determinarea automată a punctelor de referință și pentru manevrarea acestora după cum urmează:

- Setarea directă a valorilor determinate ca valori de afișare
- Introducerea valorilor determinate în tabelul de presetări
- Introducerea valorilor determinate într-un tabel de origine

| Ciclu                                                                                                                                      | Tastă soft                                                                          | Pagină     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 408 PCT. REF. CENTRU CANAL<br>Măsurarea lățimii interioare a unui canal și definirea centrului canalului ca origine                        |    | Pagina 365 |
| 409 PCT. REF. CENTRU BORDURĂ<br>Măsurarea lățimii exterioare a unei borduri și definirea centrului bordurii ca origine                     |    | Pagina 369 |
| 415 ORIGINE ÎN INTERIORUL DREPTUNGHIULUI<br>Măsurarea lungimii și a lățimii interioare a unui dreptunghi și definirea centrului ca origine |    | Pagina 372 |
| 415 ORIGINE ÎN EXTERIORUL DREPTUNGHIULUI<br>Măsurarea lungimii și a lățimii exterioare a unui dreptunghi și definirea centrului ca origine |    | Pagina 376 |
| 412 ORIGINE ÎN INTERIORUL CERCULUI<br>Măsurarea oricăror patru puncte din interiorul unui cerc și definirea centrului ca origine           |   | Pagina 380 |
| 413 ORIGINE ÎN EXTERIORUL CERCULUI<br>Măsurarea oricăror patru puncte din exteriorul unui cerc și definirea centrului ca origine           |  | Pagina 384 |
| 414 ORIGINE ÎN EXTERIORUL COLȚULUI<br>Măsurarea a două linii din exteriorul unui colț și definirea intersecției ca origine                 |  | Pagina 388 |
| 415 ORIGINE ÎN INTERIORUL COLȚULUI<br>Măsurarea a două linii din interiorul unui colț și definirea intersecției ca origine                 |  | Pagina 393 |



| Ciclu                                                                                                                                                              | Tastă soft                                                                        | Pagină     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 416 ORIGINE CENTRU DE CERC (al doilea rând de taste soft) Măsurarea oricăror trei găuri de pe un cerc de găuri și definirea centrului cercului de găuri ca origine |  | Pagina 397 |
| 417 ORIGINE ÎN AXA TS (al doilea rând de taste soft) Măsurarea oricărei poziții din axa palpatorului și definirea acesteia ca origine                              |  | Pagina 401 |
| 418 ORIGINE DIN 4 GĂURI (al doilea rând de taste soft) Măsurarea a 4 găuri în cruce și definirea intersecției liniilor dintre acestea ca origine                   |  | Pagina 403 |
| 419 ORIGINE ÎNTR-O AXĂ (al doilea rând de taste soft) Măsurarea oricărei poziții de pe orice axă și definirea acesteia ca origine                                  |  | Pagina 407 |

## Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii



Puteți rula Ciclurile palpatorului 408 până la 419 și în timpul unei rotații active (rotație de bază sau Ciclul 10).

### Punct de origine și axă palpator

De pe axa palpatorului pe care ați definit-o în programul de măsurare, TNC determină planul de lucru pentru origine.:

| Axă palpator activă | Inițiere origine |
|---------------------|------------------|
| Z sau W             | X și Y           |
| Y sau V             | Z și X           |
| X sau U             | Y și Z           |



**Salvarea originii calculate**

În toate ciclurile pentru setarea de origine, puteți utiliza parametrii de intrare Q303 și Q305 pentru a defini modul în care TNC va salva originea calculată:

■ **Q305 = 0, Q303 = orice valoare**

TNC setează originea calculată în afișaj. Noua origine este activă imediat. În același timp, TNC salvează originea setată în afișaj de către ciclu în linia 0 a tabelului de presetări.

■ **Q305 diferit de 0, Q303 = -1**

Această combinație poate apărea dacă

- citiți programe ce conțin Ciclurile 410 până la 418 create pe un TNC 4xx
- citiți programe care conțin Ciclurile 410 până la 418 create cu o versiune de software mai veche pe un iTNC530
- nu ați definit specific transferul valorii măsurate cu parametrul Q303 în timpul definirii ciclului.

În aceste cazuri, TNC afișează un mesaj de eroare deoarece manevrarea completă a tabelelor de origine cu referință REF s-a modificat. Trebuie să definiți personal un transfer al valorii măsurate cu parametrul Q303.

■ **Q305 diferit de 0, Q303 = 0**

TNC scrie originea calculată în tabelul de origini activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat. Valoarea parametrului Q305 determină numărul de origine. **Activați originea cu Ciclul 7 în programul piesei.**

■ **Q305 diferit de 0, Q303 = 1**

TNC scrie valoarea calculată a originii în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (coordonate REF). Valoarea parametrului Q305 determină numărul presetat. **Activați presetarea cu Ciclul 2477 în programul piesei.**

**Rezultate măsurători în parametri Q**

TNC salvează rezultatele măsurărilor ciclului de palpate respectiv în parametrii Q aplicabili la nivel global, de la Q150 până la Q160. Puteți utiliza acești parametri în programul dvs. Observați tabelul de parametri rezultați care sunt listați cu descrierea fiecărui ciclu.



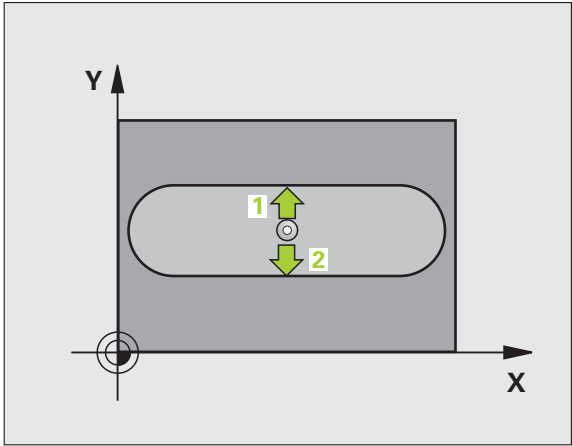
# 15.2 PT REF CENTRU CANAL (Ciclul 408, DIN/ISO: G408, funcție FCL 3)

## Rulare ciclu

Ciclul palpatorului 408 găsește centrul unui canal și-l definește ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce coordonatele și într-un tabel de origine sau de presetări.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire a palpării 1 cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpate din datele din ciclu și degajarea de siguranță din MP6140.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpate la viteza de avans de palpate (MP6120).
- 3 Apoi, palpatorul se mută fie paraxial la înălțimea de măsurare, fie liniar la cea de degajare, către următorul punct de pornire 2 și palpează al doilea punct de palpate.
- 4 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează originea determinată în funcție de parametrii de ciclu Q303 și Q305 (consultați “Salvarea originii calculate,” la pagina 364) și salvează valorile efective în parametrii Q listați mai jos.
- 5 Dacă doriți, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpate separată.

| Număr parametru | Semnificație                                     |
|-----------------|--------------------------------------------------|
| Q166            | Valoarea efectivă a lățimii măsurate a canalului |
| Q157            | Valoare efectivă a liniei de centru              |



## Luați în considerare la programare:



### Pericol de coliziune!

Pentru a preveni o coliziune între palpator și piesa de prelucrat, introduceți o estimare **joasă** pentru lățimea canalului.

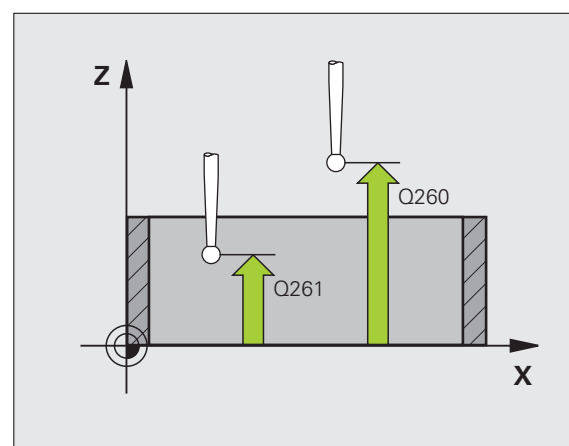
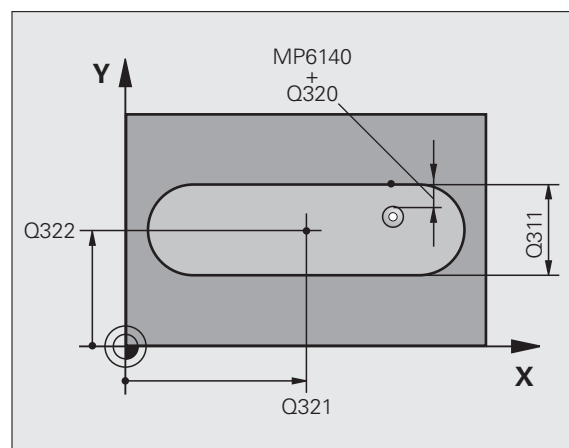
Dacă lățimea canalului și degajarea de siguranță nu permit prepoziționarea în apropierea punctelor de palpate, TNC pornește întotdeauna palparea din centrul canalului. În acest caz, palpatorul nu revine la înălțimea de degajare dintre cele două puncte de măsurare.

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

## Parametrii ciclului



- ▶ **Centru în prima axă Q321 (valoare absolută):** Centrul canalului pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Centru în a doua axă Q322 (valoare absolută):** Centrul canalului pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Lățime canal Q311 (valoare incrementală):** Lățime canal, indiferent de poziția acestuia în planul de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Axă de măsurare (1=axa 1 / 2=axa 2) Q272:** Axă în care vor fi efectuate măsurătorile:  
1: Axa de referință = axa de măsurare  
2: Axa secundară = axa de măsurare
- ▶ **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului Q261 (valoare absolută):** Coordonată a centrului vârfului bilei (=punct de palpate) de pe axa palpatorului la care vor fi efectuate măsurătorile. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescriere de degajare Q320 (valoare incrementală):** Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțime de degajare Q260 (valoare absolută):** Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**



- ▶ **Avans transversal la înălțimea de degajare Q301:**  
Definirea modului în care palpatorul se va mișca între punctele de măsurare:  
**0:** Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1:** Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare  
Alternativă: **PREDEF**
- ▶ **Număr în tabel Q305:** Introduceți numărul în tabelul de decalări de origine/de presetări în care TNC va salva coordonatele centrului canalului. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=1, TNC setează automat afișajul astfel încât noua origine să fie în centrul canalului. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=0, atunci TNC scrie centrul canalului pe linia 0 a tabelului de origini. Interval de introducere de la 0 la 99999
- ▶ **Decalare de origine nouă Q405 (valoare absolută):**  
Coordonată pe axa de măsurare la care TNC trebuie să seteze centrul canalului calculat. Setare standard = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Transfer valoare măsurată (0, 1) Q303:** Specificați dacă decalarea de origine determinată trebuie salvată în tabelul de decalări de origine sau în tabelul de presetări:  
**0:** Scrieți originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat.  
**1:** Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).



- **Palpator pe axa TS Q381:** Specificați dacă TNC trebuie să seteze decalarea de origine și pe axa palpatorului:  
**0:** Nu setați originea pe axa palpatorului  
**1:** Setați originea pe axa palpatorului
- **Axă TS palpator: Coord. Axa 1 Q382** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa de referință a planului de lucru la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coord. Axa a 2-a Q383** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coord. Axa a 3-a Q384** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa palpatorului la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pe axa TS Q333** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze decalarea de origine. Setare standard = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999

**Exemplu: Blocuri NC**

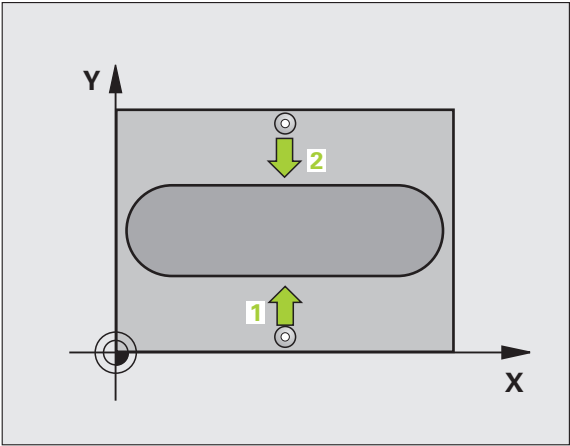
|                                           |
|-------------------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 408 SLOT CENTER REF PT</b> |
| <b>Q321=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS</b>       |
| <b>Q322=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS</b>       |
| <b>Q311=25 ;SLOT WIDTH</b>                |
| <b>Q272=1 ;MEASURING AXIS</b>             |
| <b>Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT</b>          |
| <b>Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE</b>           |
| <b>Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT</b>         |
| <b>Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE</b>          |
| <b>Q305=10 ;NO. IN TABLE</b>              |
| <b>Q405=+0 ;DATUM</b>                     |
| <b>Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER</b>      |
| <b>Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS</b>           |
| <b>Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS</b>      |
| <b>Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS</b>      |
| <b>Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS</b>       |
| <b>Q333=+1 ;DATUM</b>                     |

# 15.3 PT REF CENTRU BORDURĂ (Ciclul 409, DIN/ISO: G409, funcție FCL 3)

## Rulare ciclu

Ciclul palpatorului 409 găsește centrul unei borduri și-l definește ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce coordonatele și într-un tabel de origine sau de presetări.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire a palpării **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu și degajarea de siguranță din MP6140.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120).
- 3 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de degajare către următorul punct de palpare **2** și palpează al doilea punct de palpare.
- 4 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează originea determinată în funcție de parametrii de ciclu Q303 și Q305 (consultați “Salvarea originii calculate,” la pagina 364) și salvează valorile efective în parametrii Q listați mai jos.
- 5 Dacă doriți, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpare separată.



| Număr parametru | Semnificație                                    |
|-----------------|-------------------------------------------------|
| Q166            | Valoarea efectivă a lățimii măsurate a bordurii |
| Q157            | Valoare efectivă a liniei de centru             |

## Luați în considerare la programare:



### Pericol de coliziune!

Pentru a preveni o coliziune între palpator și piesa de prelucrat, introduceți o estimare **ridicată** pentru lățimea bordurii.

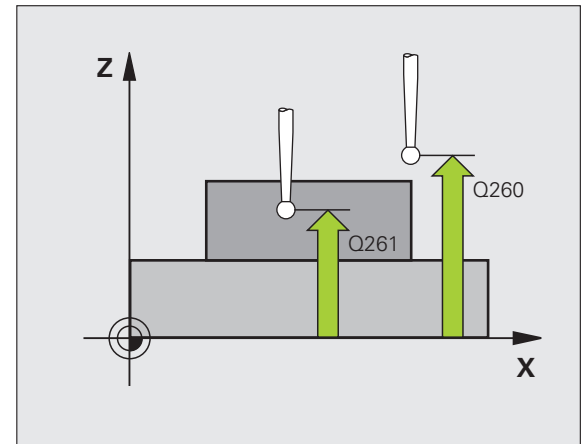
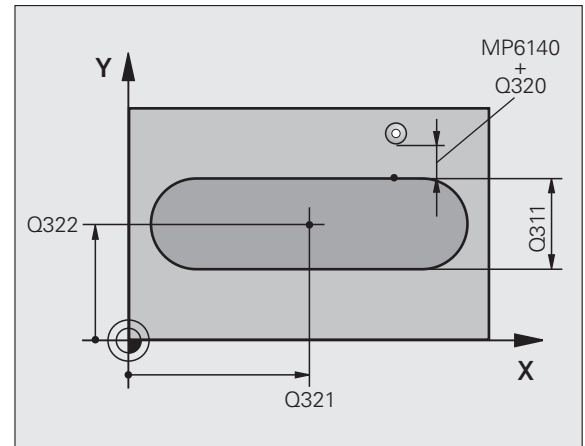
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.



## Parametrii ciclului



- ▶ **Centru în prima axă Q321 (valoare absolută):** Centrul bordurii pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Centru în a doua axă Q322 (valoare absolută):** Centrul bordurii pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Lățime bordură Q311 (valoare incrementală):** Lățime bordură, indiferent de poziția acesteia în planul de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Axă de măsurare (1=axa 1 / 2=axa 2) Q272:** Axă în care vor fi efectuate măsurătorile:  
 1: Axa de referință = axa de măsurare  
 2: Axa secundară = axa de măsurare
- ▶ **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului Q261 (valoare absolută):** Coordonată a centrului vârfului bilei (=punct de palpate) de pe axa palpatorului la care vor fi efectuate măsurătorile. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescriere de degajare Q320 (valoare incrementală):** Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțime de degajare Q260 (valoare absolută):** Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Număr în tabel Q305:** Introduceți numărul în tabelul de decalări de origine/de presetări în care TNC va salva coordonatele centrului bordurii. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=1, TNC setează automat afișajul astfel încât noua origine să fie în centrul bordurii. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=0, TNC scrie centrul bordurii pe linia 0 a tabelului de origini. Interval de introducere de la 0 la 99999
- ▶ **Decalare de origine nouă Q405 (valoare absolută):** Coordonată pe axa de măsurare la care TNC trebuie să seteze centrul bordurii calculat. Setare standard = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999



- **Transfer valoare măsurată (0, 1) Q303:** Specificați dacă decalarea de origine determinată trebuie salvată în tabelul de decalări de origine sau în tabelul de presetări:  
**0:** Scrieți originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat.  
**1:** Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).
- **Palpator pe axa TS Q381:** Specificați dacă TNC trebuie să seteze decalarea de origine și pe axa palpatorului:  
**0:** Nu setați originea pe axa palpatorului  
**1:** Setați originea pe axa palpatorului
- **Axă TS palpator: Coord. Axa 1 Q382** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa de referință a planului de lucru la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coord. Axa a 2-a Q383** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coord. Axa a 3-a Q384** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa palpatorului la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pe axa TS Q333** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze decalarea de origine. Setare standard = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999

**Exemplu: Blocuri NC**

|                                          |
|------------------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 409 SLOT CENTER RIDGE</b> |
| <b>Q321=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS</b>      |
| <b>Q322=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS</b>      |
| <b>Q311=25 ;RIDGE WIDTH</b>              |
| <b>Q272=1 ;MEASURING AXIS</b>            |
| <b>Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT</b>         |
| <b>Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE</b>          |
| <b>Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT</b>        |
| <b>Q305=10 ;NO. IN TABLE</b>             |
| <b>Q405=+0 ;DATUM</b>                    |
| <b>Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER</b>     |
| <b>Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS</b>          |
| <b>Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS</b>     |
| <b>Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS</b>     |
| <b>Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS</b>      |
| <b>Q333=+1 ;DATUM</b>                    |



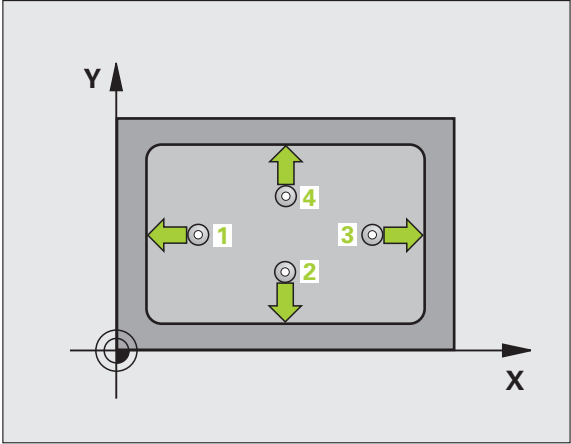
# 15.4 ORIGINE DIN INTERIORUL DREPTUNGHIULUI (Ciclul 410, DIN/ISO: G410)

## Rulare ciclu

Ciclul palpatorului 410 găsește centrul unui buzunar dreptunghiular și-l definește ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce coordonatele și într-un tabel de origine sau de presetări.

- Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire a palpării **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu și degajarea de siguranță din MP6140.
- Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120).
- Apoi, palpatorul se mută fie paraxial la înălțimea de măsurare, fie liniar la cea de degajare, către următorul punct de pornire **2** și palpează al doilea punct de palpare.
- TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire **3** și apoi în punctul de pornire**4** pentru a palpa al treilea și al patrulea punct de palpare.
- În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează originea determinată, în funcție de parametrii de ciclu Q303 și Q305(consultați “Salvarea originii calculate,” la pagina 364).
- Dacă doriți, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpare separată și salva valorile efective în următorii parametri Q.

| Număr parametru | Semnificație                                     |
|-----------------|--------------------------------------------------|
| Q151            | Valoare efectivă a centrului pe axa de referință |
| Q152            | Valoare efectivă a centrului pe axa secundară    |
| Q154            | Valoare efectivă a lungimii pe axa de referință  |
| Q155            | Valoare efectivă a lungimii pe axa secundară     |





## Luați în considerare la programare:



### Pericol de coliziune!

Pentru a preveni o coliziune între palpator și piesa de prelucrat, introduceți estimări **joase** pentru lungimile primei și celei de-a doua laturi.

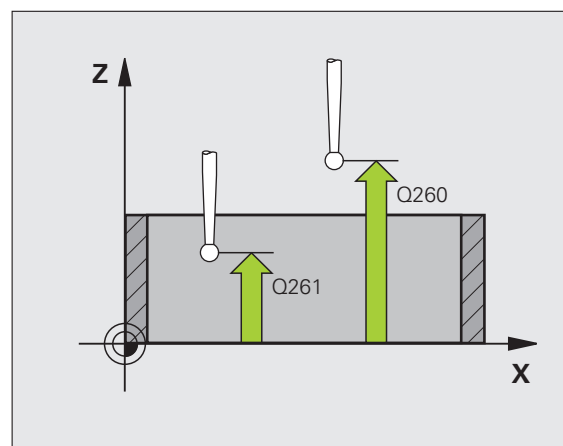
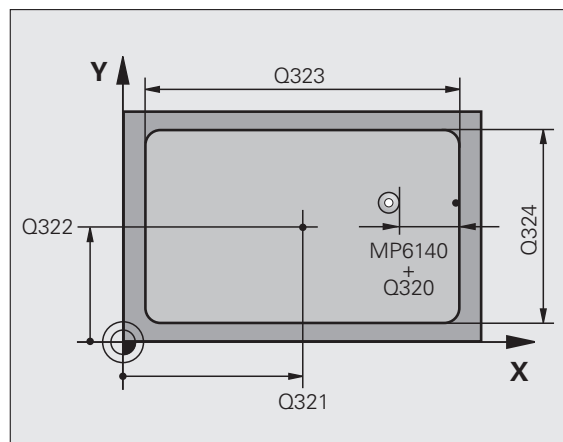
Dacă dimensiunile buzunarului și degajarea de siguranță nu permit prepoziționarea în apropierea punctelor de palpate, TNC pornește întotdeauna palparea din centrul buzunarului. În acest caz, palpatorul nu revine la înălțimea de degajare dintre cele patru puncte de măsurare.

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

## Parametrii ciclului



- ▶ **Centru în prima axă Q321 (valoare absolută):** Centru buzunar pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Centru în a doua axă Q322 (valoare absolută):** Centru buzunar pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Lungime prima latură Q323 (valoare incrementală):** Lungimea buzunarului, paralelă cu axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Lungime a doua latură Q324 (valoare incrementală):** Lungimea buzunarului, paralelă cu axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului Q261 (valoare absolută):** Coordonată a centrului vârfului bilei (=punct de palpate) de pe axa palpatorului la care vor fi efectuate măsurătorile. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescriere de degajare Q320 (valoare incrementală):** Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțime de degajare Q260 (valoare absolută):** Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**



- ▶ **Avans transversal la înălțimea de degajare Q301:**  
Definirea modului în care palpatorul se va mișca între punctele de măsurare:  
**0:** Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1:** Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare  
Alternativă: **PREDEF**
- ▶ **Număr în tabel Q305:** Introduceți numărul în tabelul de decalări de origine/de presetări în care TNC va salva coordonatele centrului buzunarului. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=1, TNC setează automat afișajul astfel încât noua origine să fie în centrul buzunarului. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=0, atunci TNC scrie centrul buzunarului pe linia 0 a tabelului de origini. Interval de introducere de la 0 la 99999
- ▶ **Origine nouă pentru axa de referință Q331 (valoare absolută):** Coordonată pe axa de referință la care TNC trebuie să seteze centrul buzunarului calculat. Setare standard = 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 centrul buzunarului. Setare standard = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Transfer valoare măsurată (0, 1) Q303:** Specificați dacă decalarea de origine determinată trebuie salvată în tabelul de decalări de origine sau în tabelul de presetări:  
**-1:** Nu utilizați. Este introdus de TNC când se citesc programe vechi (consultați "Salvarea originii calculate," la pagina 364).  
**0:** Scrieți originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat.  
**1:** Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).

- **Palpator pe axa TS Q381:** Specificați dacă TNC trebuie să seteze decalarea de origine și pe axa palpatorului:  
0: Nu setați originea pe axa palpatorului  
1: Setați originea pe axa palpatorului
- **Axă TS palpator: Coord. Axa 1 Q382** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa de referință a planului de lucru la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coord. Axa a 2-a Q383** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coord. Axa a 3-a Q384** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa palpatorului la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pe axa TS Q333** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze decalarea de origine. Setare standard = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999

#### Exemplu: Blocuri NC

|                                      |
|--------------------------------------|
| 5 TCH PROBE 410 DATUM INSIDE RECTAN. |
| Q321=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS         |
| Q322=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS         |
| Q323=60 ;1ST SIDE LENGTH             |
| Q324=20 ;2ND SIDE LENGTH             |
| Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT            |
| Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE             |
| Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT           |
| Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE            |
| Q305=10 ;NO. IN TABLE                |
| Q331=+0 ;DATUM                       |
| Q332=+0 ;DATUM                       |
| Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER        |
| Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS             |
| Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS        |
| Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS        |
| Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS         |
| Q333=+1 ;DATUM                       |

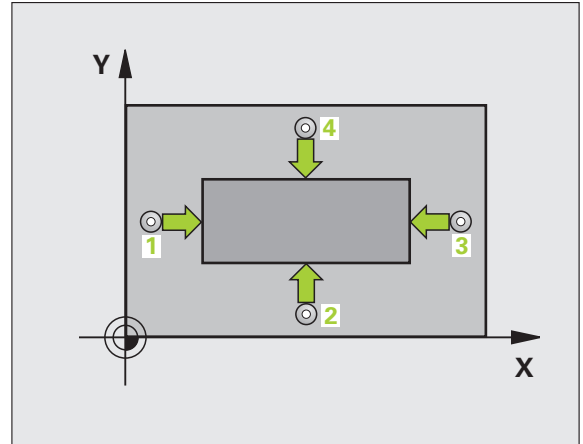


## 15.5 ORIGINE DIN EXTERIORUL DREPTUNGHIULUI (Ciclul 411, DIN/ISO: G411)

### Rulare ciclu

Ciclul palpatorului 411 găsește centrul unui știft dreptunghiular și-l definește ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce coordonatele și într-un tabel de origine sau de presetări.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire a palpării **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu și degajarea de siguranță din MP6140.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120).
- 3 Apoi, palpatorul se mută fie paraxial la înălțimea de măsurare, fie liniar la cea de degajare, către următorul punct de pornire **2** și palpează al doilea punct de palpare.
- 4 TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire **3** și apoi în punctul de pornire **4** pentru a palpa al treilea și al patrulea punct de palpare.
- 5 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează originea determinată, în funcție de parametrii de ciclu Q303 și Q305(consultați “Salvarea originii calculate,” la pagina 364).
- 6 Dacă doriți, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpare separată și salva valorile efective în următorii parametri Q.



| Număr parametru | Semnificație                                     |
|-----------------|--------------------------------------------------|
| Q151            | Valoare efectivă a centrului pe axa de referință |
| Q152            | Valoare efectivă a centrului pe axa secundară    |
| Q154            | Valoare efectivă a lungimii pe axa de referință  |
| Q155            | Valoare efectivă a lungimii pe axa secundară     |

## Luați în considerare la programare:



### Pericol de coliziune!

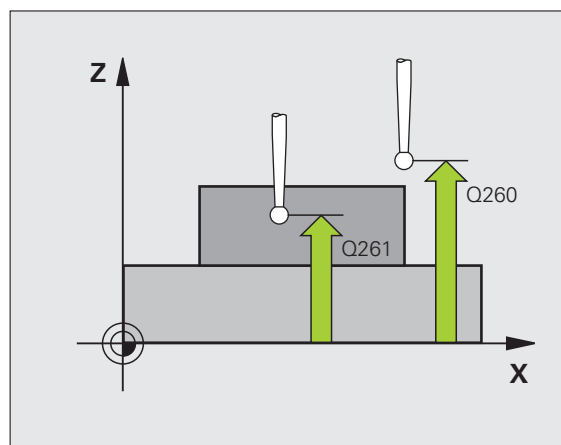
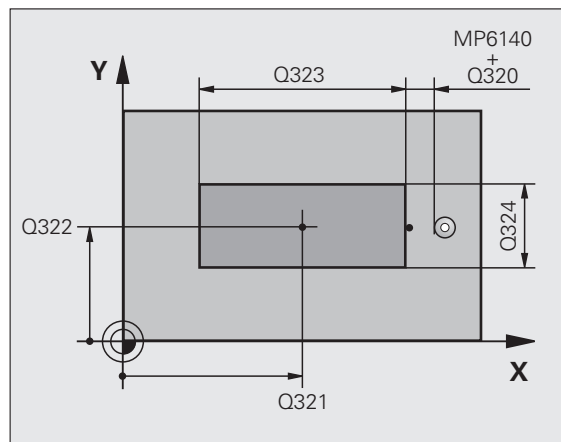
Pentru a preveni o coliziune între palpator și piesa de prelucrat, introduceți estimări **ridicate** pentru lungimile primei și celei de-a doua latură.

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

## Parametrii ciclului



- ▶ **Centru în prima axă Q321 (valoare absolută):** Centru știft pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Centru în a doua axă Q322 (valoare absolută):** Centru știft pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Lungime prima latură Q323 (valoare incrementală):** Lungime știft, paralelă cu axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Lungime a doua latură Q324 (valoare incrementală):** Lungime știft, paralelă cu axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului Q261 (valoare absolută):** Coordonată a centrului vârfului bilei (=punct de palpare) de pe axa palpatorului la care vor fi efectuate măsurătorile. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescriere de degajare Q320 (valoare incrementală):** Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțime de degajare Q260 (valoare absolută):** Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**



- ▶ **Avans transversal la înălțimea de degajare Q301:**  
Definirea modului în care palpatorul se va mișca între punctele de măsurare:  
**0:** Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1:** Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare  
Alternativă: **PREDEF**
- ▶ **Număr în tabel Q305:** Introduceți numărul în tabelul de origini/presetări în care TNC va salva coordonatele centrului știftului. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=1, TNC setează automat afișajul astfel încât noua origine să fie în centrul știftului. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=0, atunci TNC scrie centrul știftului pe linia 0 a tabelului de origini. Interval de introducere de la 0 la 99999
- ▶ **Origine nouă pentru axa de referință Q331 (valoare absolută):** Coordonată pe axa de referință la care TNC trebuie să seteze centrul știftului. Setare standard = 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 centrul știftului. Setare standard = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Transfer valoare măsurată (0, 1) Q303:** Specificați dacă decalarea de origine determinată trebuie salvată în tabelul de decalări de origine sau în tabelul de presetări:  
**-1:** Nu utilizați. Este introdus de TNC când se citesc programe vechi (consultați "Salvarea originii calculate," la pagina 364).  
**0:** Scrieți originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat.  
**1:** Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).

- **Palpator pe axa TS Q381:** Specificați dacă TNC trebuie să seteze decalarea de origine și pe axa palpatorului:  
**0:** Nu setați originea pe axa palpatorului  
**1:** Setați originea pe axa palpatorului
- **Axă TS palpator: Coord. Axa 1 Q382** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa de referință a planului de lucru la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coord. Axa a 2-a Q383** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coord. Axa a 3-a Q384** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa palpatorului la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pe axa TS Q333** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze decalarea de origine. Setare standard = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999

#### Exemplu: Blocuri NC

|                                     |
|-------------------------------------|
| 5 TCH PROBE 411 DATUM OUTS. RECTAN. |
| Q321=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS        |
| Q322=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS        |
| Q323=60 ;1ST SIDE LENGTH            |
| Q324=20 ;2ND SIDE LENGTH            |
| Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT           |
| Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE            |
| Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT          |
| Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE           |
| Q305=0 ;NO. IN TABLE                |
| Q331=+0 ;DATUM                      |
| Q332=+0 ;DATUM                      |
| Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER       |
| Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS            |
| Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS       |
| Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS       |
| Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS        |
| Q333=+1 ;DATUM                      |

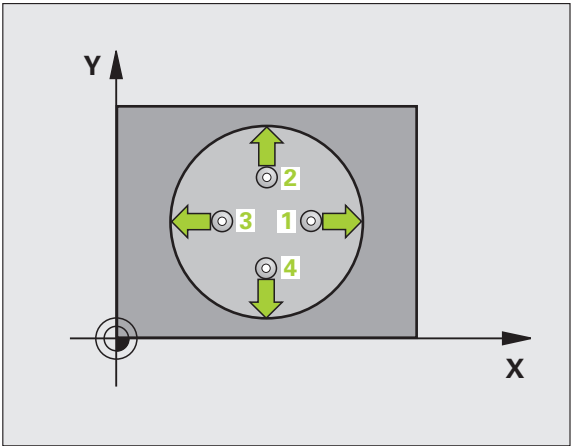


# 15.6 ORIGINE DIN INTERIORUL CERCULUI (Ciclul 412, DIN/ISO: G412)

## Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 412 găsește centrul unui buzunar circular (sau al unei găuri) și-l definește ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce coordonatele și într-un tabel de origine sau de presetări.

- Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire a palpării **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu și degajarea de siguranță din MP6140.
- Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120). TNC derivă automat direcția de palpare din unghiul de pornire programat.
- Apoi, palpatorul se mută pe un arc de cerc, fie la înălțimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct **2** și palpează al doilea punct de palpare.
- TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire **3** și apoi în punctul de pornire**4** pentru a palpa al treilea și al patrulea punct de palpare.
- În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează originea determinată în funcție de parametrii de ciclu Q303 și Q305 (consultați “Salvarea originii calculate,” la pagina 364) și salvează valorile efective în parametrii Q listați mai jos.
- Dacă doriți, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpare separată.



| Număr parametru | Semnificație                                     |
|-----------------|--------------------------------------------------|
| Q151            | Valoare efectivă a centrului pe axa de referință |
| Q152            | Valoare efectivă a centrului pe axa secundară    |
| Q153            | Valoare efectivă a diametrului                   |





## De reținut în timpul programării:



### Pericol de coliziune!

Pentru a preveni coliziunea dintre palpator și piesa de prelucrat, introduceți o estimare **joasă** pentru diametrul nominal al buzunarului (sau găurii).

Dacă dimensiunile buzunarului și degajarea de siguranță nu permit prepoziționarea în apropierea punctelor de palpate, TNC pornește întotdeauna palparea din centrul buzunarului. În acest caz, palpatorul nu revine la înălțimea de degajare dintre cele patru puncte de măsurare.

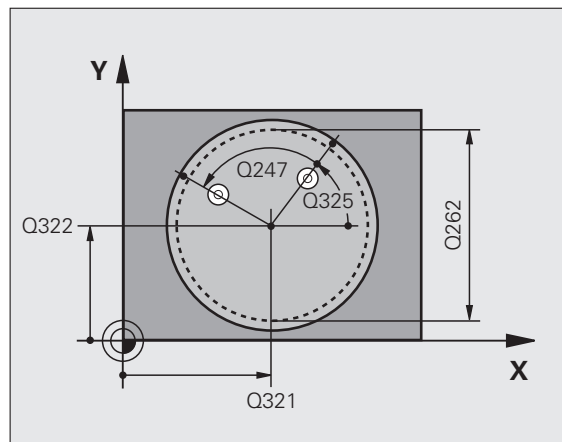
Cu cât incrementul de unghi Q247 este mai mic, cu atât TNC poate calcula originea cu mai puțină acuratețe. Valoarea minimă de intrare: 5°

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

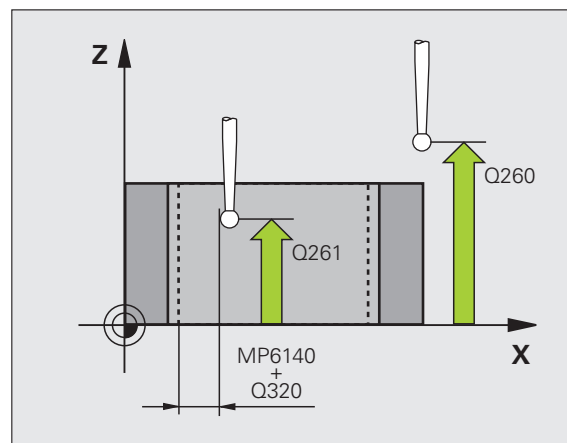
## Parametrii ciclului



- ▶ **Centru în prima axă Q321 (valoare absolută):** Centru buzunar pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Centru în a doua axă Q322 (valoare absolută):** Centru buzunar pe axa secundară a planului de lucru. Dacă programați Q322=0, TNC aliniază centrul găurii cu axa pozitivă Y. Dacă programați Q322 diferit de 0, TNC aliniază centrul găurii cu poziția nominală. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Diametru nominal Q262:** Diametru aproximativ al buzunarului circular (sau găurii). Introduceți o valoare care să fie mai degrabă prea mică decât prea mare. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Unghi de pornire Q325 (valoare absolută):** Unghi dintre axa de referință a planului de lucru și primul punct de palpate. Interval de introducere de la -360,0000 la 360,0000
- ▶ **Unghi incrementare Q247 (valoare incrementală):** Unghiul dintre două puncte de măsurare. Semnul algebric al unghiului de incrementare determină direcția de rotație (negativă = în sens orar) în care se mișcă palpatorul către următorul punct de măsurare. Dacă doriți să palpați un arc de cerc în loc de un cerc complet, atunci programați unghiul de incrementare mai mic de 90°. Interval de introducere de la -120,0000 la 120,0000



- ▶ **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului Q261** (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (=punct de palpate) de pe axa palpatorului la care vor fi efectuate măsurătorile. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescriere de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțime de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Avans transversal la înălțimea de degajare Q301:** Definirea modului în care palpatorul se va mișca între punctele de măsurare:  
**0:** Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1:** Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare  
 Alternativă: **PREDEF**
- ▶ **Număr în tabel Q305:** Introduceți numărul în tabelul de decalări de origine/de presetări în care TNC va salva coordonatele centrului buzunarului. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=1, TNC setează automat afișajul astfel încât noua origine să fie în centrul buzunarului. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=0, atunci TNC scrie centrul buzunarului pe linia 0 a tabelului de origini. Interval de introducere de la 0 la 99999
- ▶ **Origine nouă pentru axa de referință Q331** (valoare absolută): Coordonată pe axa de referință la care TNC trebuie să seteze centrul buzunarului calculat. Setare standard = 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 centrul buzunarului. Setare standard = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Transfer valoare măsurată (0, 1) Q303:** Specificați dacă decalarea de origine determinată trebuie salvată în tabelul de decalări de origine sau în tabelul de presetări:  
**-1:** Nu utilizați. Este introdus de TNC când se citesc programe vechi (consultați "Salvarea originii calculate," la pagina 364).  
**0:** Scrieți originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat.  
**1:** Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).



- ▶ **Palpator pe axa TS Q381:** Specificați dacă TNC trebuie să seteze decalarea de origine și pe axa palpatorului:  
**0:** Nu setați originea pe axa palpatorului  
**1:** Setați originea pe axa palpatorului
- ▶ **Axă TS palpator: Coord. Axa 1 Q382** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa de referință a planului de lucru la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Axă TS palpator: Coord. Axa a 2-a Q383** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Axă TS palpator: Coord. Axa a 3-a Q384** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa palpatorului la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Origine nouă pe axa TS Q333** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze decalarea de origine. Setare standard = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Nr. puncte de măsurare (4/3) Q423:** Specificați dacă TNC va măsura gaura cu 4 sau cu 3 puncte de palpate:  
**4:** Folosește 4 puncte de măsurare (setare standard)  
**3:** Folosește 3 puncte de măsurare
- ▶ **Tipul de avans transversal? Linie=0/Arc=1 Q365:** Definirea funcției de traseu cu care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare dacă funcția „avans transversal la înălțimea de degajare” (Q301=1) este activă.  
**0:** Deplasare pe o linie dreaptă între punctele de măsurare  
**1:** Deplasare pe un arc circular, pe diametrul cercului de pas, între punctele de măsurare

#### Exemplu: Blocuri NC

|                                            |
|--------------------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 412 DATUM INSIDE CIRCLE</b> |
| <b>Q321=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS</b>        |
| <b>Q322=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS</b>        |
| <b>Q262=75 ;NOMINAL DIAMETER</b>           |
| <b>Q325=+0 ;STARTING ANGLE</b>             |
| <b>Q247=+60 ;STEPPING ANGLE</b>            |
| <b>Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT</b>           |
| <b>Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE</b>            |
| <b>Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT</b>          |
| <b>Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE</b>           |
| <b>Q305=12 ;NO. IN TABLE</b>               |
| <b>Q331=+0 ;DATUM</b>                      |
| <b>Q332=+0 ;DATUM</b>                      |
| <b>Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER</b>       |
| <b>Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS</b>            |
| <b>Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS</b>       |
| <b>Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS</b>       |
| <b>Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS</b>        |
| <b>Q333=+1 ;DATUM</b>                      |
| <b>Q423=4 ;NO. OF MEAS. POINTS</b>         |
| <b>Q365=1 ;TYPE OF TRAVERSE</b>            |

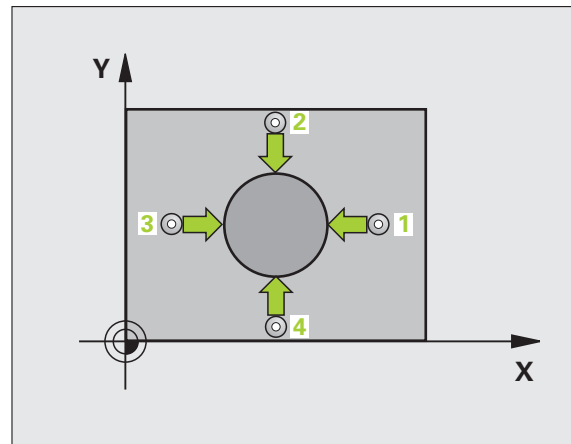


## 15.7 ORIGINE DIN EXTERIORUL CERCULUI (Ciclul 413, DIN/ISO: G413)

### Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 413 găsește centrul unui știft circular și îl definește ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce coordonatele și într-un tabel de origine sau de presetări.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire a palpării **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu și degajarea de siguranță din MP6140.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120). TNC derivă automat direcția de palpare din unghiul de pornire programat.
- 3 Apoi, palpatorul se mută pe un arc de cerc, fie la înălțimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct **2** și palpează al doilea punct de palpare.
- 4 TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire **3** și apoi în punctul de pornire **4** pentru a palpa al treilea și al patrulea punct de palpare.
- 5 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează originea determinată în funcție de parametrii de ciclu Q303 și Q305 (consultați “Salvarea originii calculate,” la pagina 364) și salvează valorile efective în parametrii Q listați mai jos.
- 6 Dacă doriți, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpare separată.



| Număr parametru | Semnificație                                     |
|-----------------|--------------------------------------------------|
| Q151            | Valoare efectivă a centrului pe axa de referință |
| Q152            | Valoare efectivă a centrului pe axa secundară    |
| Q153            | Valoare efectivă a diametrului                   |

## De reținut în timpul programării:



### Pericol de coliziune!

Pentru a preveni o coliziune între palpator și piesa de prelucrat, introduceți o estimare **ridicată** pentru diametrul nominal al știftului.

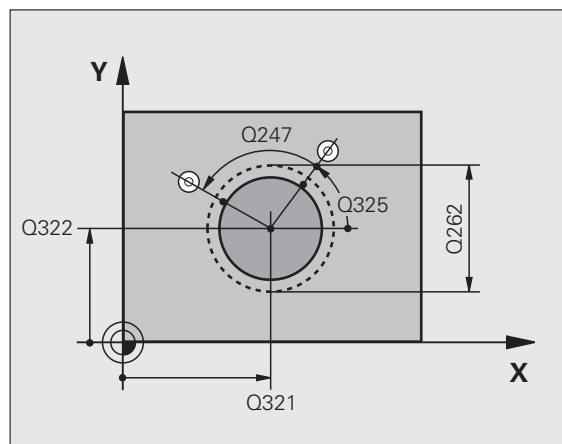
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

Cu cât incrementul de unghi Q247 este mai mic, cu atât TNC poate calcula originea cu mai puțină acuratețe.  
Valoarea minimă de intrare: 5°.

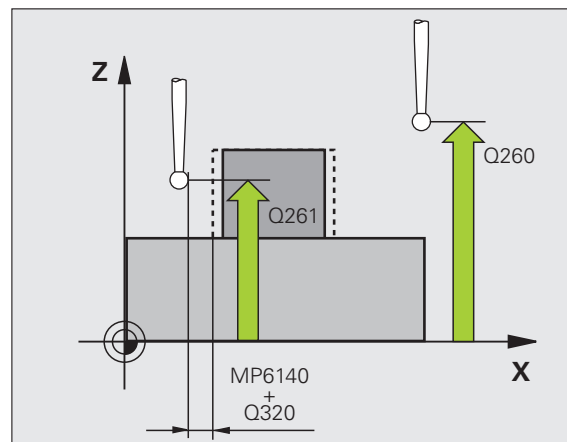
## Parametrii ciclului



- ▶ **Centru în prima axă Q321** (valoare absolută): Centru știft pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Centru în a doua axă Q322** (valoare absolută): Centru știft pe axa secundară a planului de lucru. Dacă programați Q322=0, TNC aliniază centrul găurii cu axa pozitivă Y. Dacă programați Q322 diferit de 0, TNC aliniază centrul găurii cu poziția nominală. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Diametru nominal Q262**: Diametru aproximativ al știftului. Introduceți o valoare care să fie mai degrabă prea mare decât prea mică. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Unghi de pornire Q325** (valoare absolută): Unghi dintre axa de referință a planului de lucru și primul punct de palpate. Interval de introducere de la -360,0000 la 360,0000
- ▶ **Unghi incrementare Q247** (valoare incrementală): Unghiul dintre două puncte de măsurare. Semnul algebric al unghiului de incrementare determină direcția de rotație (negativă = în sens orar) în care se mișcă palpatorul către următorul punct de măsurare. Dacă doriți să palpați un arc de cerc în loc de un cerc complet, atunci programați unghiul de incrementare mai mic de 90°. Interval de introducere de la -120,0000 la 120,0000



- ▶ **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului Q261** (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (=punct de palpate) de pe axa palpatorului la care vor fi efectuate măsurătorile. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescriere de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțime de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Avans transversal la înălțimea de degajare Q301**: Definirea modului în care palpatorul se va mișca între punctele de măsurare:
  - 0**: Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare
  - 1**: Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare
 Alternativă: **PREDEF**
- ▶ **Număr în tabel Q305**: Introduceți numărul în tabelul de origini/presetări în care TNC va salva coordonatele centrului știftului. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=1, TNC setează automat afișajul astfel încât noua origine să fie în centrul știftului. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=0, atunci TNC scrie centrul știftului pe linia 0 a tabelului de origini. Interval de introducere de la 0 la 99999
- ▶ **Origine nouă pentru axa de referință Q331** (valoare absolută): Coordonată pe axa de referință la care TNC trebuie să seteze centrul știftului. Setare standard = 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 centrul știftului. Setare standard = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Transfer valoare măsurată (0, 1) Q303**: Specificați dacă decalarea de origine determinată trebuie salvată în tabelul de decalări de origine sau în tabelul de presetări:
  - 1**: Nu utilizați. Este introdus de TNC când se citesc programe vechi (consultați "Salvarea originii calculate," la pagina 364).
  - 0**: Scrieți originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat.
  - 1**: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).



- **Palpator pe axa TS Q381:** Specificați dacă TNC trebuie să seteze decalarea de origine și pe axa palpatorului:  
**0:** Nu setați originea pe axa palpatorului  
**1:** Setați originea pe axa palpatorului
- **Axă TS palpator: Coord. Axa 1 Q382** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa de referință a planului de lucru la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coord. Axa a 2-a Q383** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coord. Axa a 3-a Q384** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pe axa TS Q333** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze decalarea de origine. Setare standard = 0
- **Nr. puncte de măsurare (4/3) Q423:** Specificați dacă TNC va măsura știftul cu 4 sau cu 3 puncte de palpare:  
**4:** Folosește 4 puncte de măsurare (setare standard)  
**3:** Folosește 3 puncte de măsurare
- **Tipul de avans transversal? Linie=0/Arc=1 Q365:**  
 Definirea funcției de traseu cu care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare dacă funcția „avans transversal la înălțimea de degajare” (Q301=1) este activă.  
**0:** Deplasare pe o linie dreaptă între punctele de măsurare  
**1:** Deplasare pe un arc circular, pe diametrul cercului de pas, între punctele de măsurare

#### Exemplu: Blocuri NC

|                                             |
|---------------------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 413 DATUM OUTSIDE CIRCLE</b> |
| <b>Q321=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS</b>         |
| <b>Q322=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS</b>         |
| <b>Q262=75 ;NOMINAL DIAMETER</b>            |
| <b>Q325=+0 ;STARTING ANGLE</b>              |
| <b>Q247=+60 ;STEPPING ANGLE</b>             |
| <b>Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT</b>            |
| <b>Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE</b>             |
| <b>Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT</b>           |
| <b>Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE</b>            |
| <b>Q305=15 ;NO. IN TABLE</b>                |
| <b>Q331=+0 ;DATUM</b>                       |
| <b>Q332=+0 ;DATUM</b>                       |
| <b>Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER</b>        |
| <b>Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS</b>             |
| <b>Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS</b>        |
| <b>Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS</b>        |
| <b>Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS</b>         |
| <b>Q333=+1 ;DATUM</b>                       |
| <b>Q423=4 ;NO. OF MEAS. POINTS</b>          |
| <b>Q365=1 ;TYPE OF TRAVERSE</b>             |



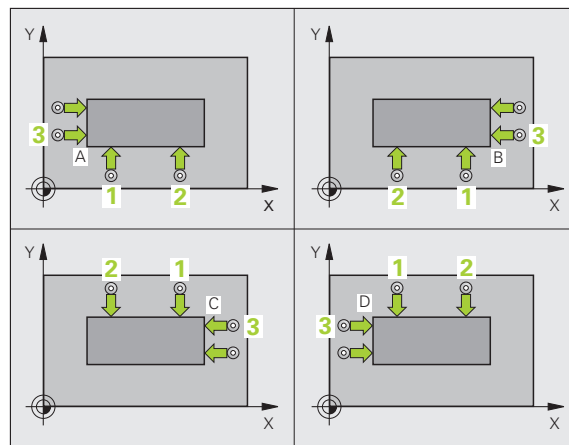
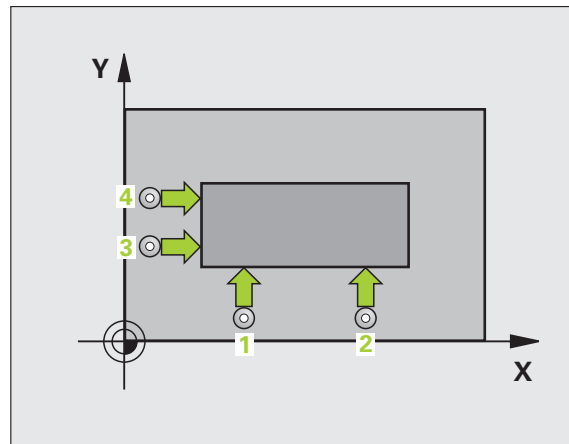
## 15.8 ORIGINE DIN EXTERIORUL COLȚULUI (Ciclul 414, DIN/ISO: G414)

### Rulare ciclu

Ciclul palpatorului 414 găsește intersecția a două linii și o definește ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce intersecția și într-un tabel de origine sau de presetări.

- 1 Urmând logica de poziționare(consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150) în primul punct de palpare **1** (a se vedea figura din partea dreapta-sus). TNC decalează palpatorul cu degajarea de siguranță în direcția opusă direcției de avans transversal respective.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120). TNC derivă automat direcția de palpare din al treilea punct de măsurare programat.
- 3 Apoi, palpatorul se mută în următoarea poziție de pornire **2** și palpează al doilea punct de palpare.
- 4 TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire **3** și apoi în punctul de pornire **4** pentru a palpa al treilea și al patrulea punct de palpare.
- 5 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează originea determinată, în funcție de parametrii de ciclu Q303 și Q305 (consultați “Salvarea originii calculate,” la pagina 364) și salvează coordonatele colțului determinat în parametrii Q listați mai jos.
- 6 Dacă doriți, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpare separată.

| Număr parametru | Semnificație                                     |
|-----------------|--------------------------------------------------|
| Q151            | Valoarea efectivă a colțului pe axa de referință |
| Q152            | Valoarea efectivă a colțului pe axa secundară    |





De reținut în timpul programării:

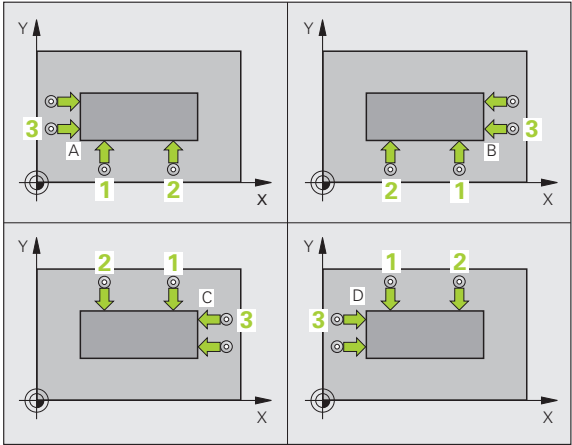


Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

TNC măsoară întotdeauna prima linie în direcția axei secundare a planului de lucru.

Definind pozițiile punctelor de măsurare **1** și **3** determinați și colțul în care TNC setează originea (consultați figura din dreapta și tabelul din dreapta jos).

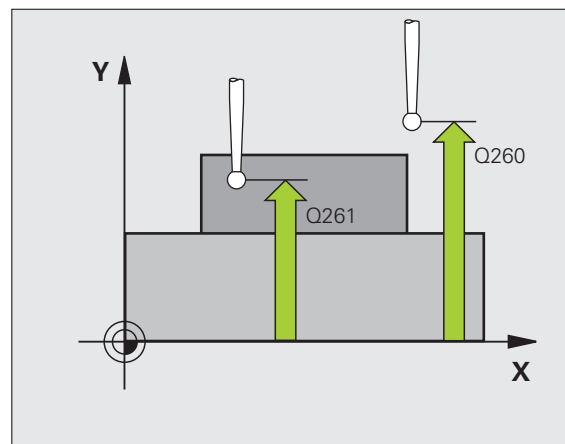
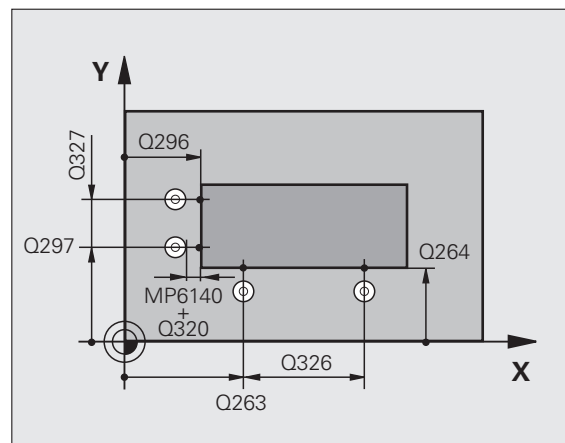
| Colț | Coordonată X                                     | Coordonată Y                                     |
|------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| A    | Punctul <b>1</b> mai mare decât punctul <b>3</b> | Punctul <b>1</b> mai mic decât punctul <b>3</b>  |
| B    | Punctul <b>1</b> mai mic decât punctul <b>3</b>  | Punctul <b>1</b> mai mic decât punctul <b>3</b>  |
| C    | Punctul <b>1</b> mai mic decât punctul <b>3</b>  | Punctul <b>1</b> mai mare decât punctul <b>3</b> |
| D    | Punctul <b>1</b> mai mare decât punctul <b>3</b> | Punctul <b>1</b> mai mare decât punctul <b>3</b> |



## Parametrii ciclului



- ▶ **Primul punct de măsurare din prima axă Q263** (valoare absolută): Coordonată a primului punct de palpate de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Primul punct de măsurare din a doua axă Q264** (valoare absolută): Coordonată a primului punct de palpate de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Spațiere pe prima axă Q326** (valoare incrementală): Distanța dintre primul și ultimul punct de măsurare de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Al treilea punct de măs. prima axă Q296** (valoare absolută): Coordonată a celui de-al treilea punct de palpate de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al 3-lea punct de măs. axa a 2-a Q297** (valoare absolută): Coordonată a celui de-al treilea punct de palpate de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Spațiere pe a doua axă Q327** (valoare incrementală): Distanța dintre al treilea și al patrulea punct de măsurare de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului Q261** (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (=punct de palpate) de pe axa palpatorului la care vor fi efectuate măsurătorile. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescriere de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțime de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**



- ▶ **Avans transversal la înălțimea de degajare Q301:**  
Definirea modului în care palpatorul se va mișca între punctele de măsurare:  
**0:** Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1:** Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare  
Alternativă: **PREDEF**
- ▶ **Executare rotație de bază Q304:** Definiți dacă TNC trebuie să compenseze abaterea de aliniere a piesei de prelucrat cu o rotație de bază:  
**0:** Fără rotire de bază  
**1:** Rotire de bază
- ▶ **Număr în tabel Q305:** Introduceți numărul în tabelul de origini/presetări în care TNC va salva coordonatele centrului colțului. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=1, TNC setează automat afișajul astfel încât noua origine să fie în colț. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=0, atunci TNC scrie colțul pe linia 0 a tabelului de origini. Interval de introducere de la 0 la 99999
- ▶ **Origine nouă pentru axa de referință Q331 (valoare absolută):** Coordonată pe axa de referință la care TNC trebuie să seteze colțul. Setare standard = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Origine nouă pentru axa secundară Q332 (valoare absolută):** Coordonată pe axa minoră la care TNC trebuie să seteze colțul calculat. Setare standard = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Transfer valoare măsurată (0, 1) Q303:** Specificați dacă decalarea de origine determinată trebuie salvată în tabelul de decalări de origine sau în tabelul de presetări:  
**-1:** Nu utilizați. Este introdus de TNC când se citesc programe vechi (consultați "Salvarea originii calculate," la pagina 364).  
**0:** Scrieți originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat.  
**1:** Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).



- ▶ **Palpator pe axa TS Q381:** Specificați dacă TNC trebuie să seteze decalarea de origine și pe axa palpatorului:  
**0:** Nu setați originea pe axa palpatorului  
**1:** Setați originea pe axa palpatorului
- ▶ **Axă TS palpator: Coord. Axa 1 Q382** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa de referință a planului de lucru la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Axă TS palpator: Coord. Axa a 2-a Q383** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Axă TS palpator: Coord. Axa a 3-a Q384** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa palpatorului la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Origine nouă pe axa TS Q333** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze decalarea de origine. Setare standard = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999

**Exemplu: Blocuri NC**

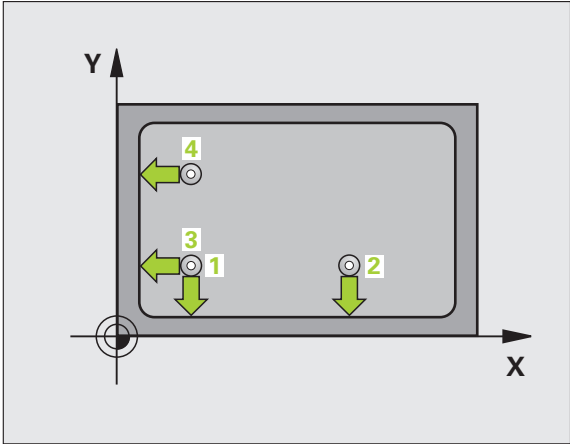
| 5 TCH PROBE 414 DATUM OUTSIDE CORNER |                      |
|--------------------------------------|----------------------|
| Q263=+37 ;                           | 1ST POINT 1ST AXIS   |
| Q264=+7 ;                            | 1ST POINT 2ND AXIS   |
| Q326=50 ;                            | SPACING IN 1ST AXIS  |
| Q296=+95 ;                           | 3RD POINT 1ST AXIS   |
| Q297=+25 ;                           | 3RD POINT 2ND AXIS   |
| Q327=45 ;                            | SPACING IN 2ND AXIS  |
| Q261=-5 ;                            | MEASURING HEIGHT     |
| Q320=0 ;                             | SET-UP CLEARANCE     |
| Q260=+20 ;                           | CLEARANCE HEIGHT     |
| Q301=0 ;                             | MOVE TO CLEARANCE    |
| Q304=0 ;                             | BASIC ROTATION       |
| Q305=7 ;                             | NO. IN TABLE         |
| Q331=+0 ;                            | DATUM                |
| Q332=+0 ;                            | DATUM                |
| Q303=+1 ;                            | MEAS. VALUE TRANSFER |
| Q381=1 ;                             | PROBE IN TS AXIS     |
| Q382=+85 ;                           | 1ST CO. FOR TS AXIS  |
| Q383=+50 ;                           | 2ND CO. FOR TS AXIS  |
| Q384=+0 ;                            | 3RD CO. FOR TS AXIS  |
| Q333=+1 ;                            | DATUM                |

# 15.9 ORIGINE DIN INTERIORUL COLȚULUI (Ciclul 415, DIN/ISO: G415)

## Rulare ciclu

Ciclul palpatorului 415 găsește intersecția a două linii și o definește ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce intersecția și într-un tabel de origine sau de presetări.

- 1 Urmând logica de poziționare(consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150) în primul punct de palpăre 1 (a se vedea figura din partea dreapta-sus) pe care l-ați definit în ciclu. TNC decalează palpatorul cu degajarea de siguranță în direcția opusă direcției de avans transversal respective.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpăre la viteza de avans de palpăre (MP6120). Direcția de palpăre derivă din numărul după care identificați colțul.
- 3 Apoi, palpatorul se mută în următoarea poziție de pornire 2 și palpează al doilea punct de palpăre.
- 4 TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire 3 și apoi în punctul de pornire 4 pentru a palpa al treilea și al patrulea punct de palpăre.
- 5 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează originea determinată, în funcție de parametrii de ciclu Q303 și Q305 (consultați “Salvarea originii calculate,” la pagina 364) și salvează coordonatele colțului determinat în parametrii Q listați mai jos.
- 6 Dacă doriți, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpăre separată.



| Număr parametru | Semnificație                                     |
|-----------------|--------------------------------------------------|
| Q151            | Valoarea efectivă a colțului pe axa de referință |
| Q152            | Valoarea efectivă a colțului pe axa secundară    |



## Luați în considerare la programare:



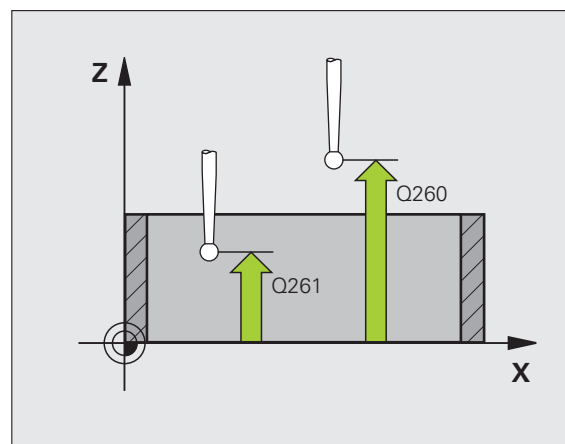
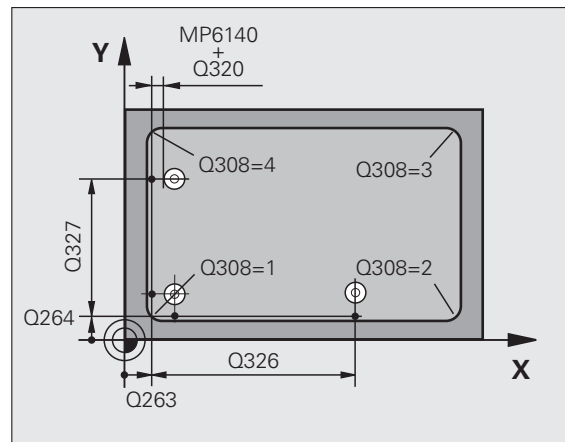
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

TNC măsoară întotdeauna prima linie în direcția axei secundare a planului de lucru.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Primul punct de măsurare din prima axă Q263** (valoare absolută): Coordonată a primului punct de palpate de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Primul punct de măsurare din a doua axă Q264** (valoare absolută): Coordonată a primului punct de palpate de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Spațiere pe prima axă Q326** (valoare incrementală): Distanța dintre primul și ultimul punct de măsurare de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Spațiere pe a doua axă Q327** (valoare incrementală): Distanța dintre al treilea și al patrulea punct de măsurare de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Colț Q308**: Număr care identifică colțul pe care TNC îl va seta ca decalare de origine. Interval de introducere de la 1 la 4
- ▶ **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului Q261** (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (=punct de palpate) de pe axa palpatorului la care vor fi efectuate măsurătorile. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescriere de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțime de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**



- ▶ **Avans transversal la înălțimea de degajare Q301:**  
Definirea modului în care palpatorul se va mișca între punctele de măsurare:  
**0:** Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1:** Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare  
Alternativă: **PREDEF**
- ▶ **Executare rotație de bază Q304:** Definiți dacă TNC trebuie să compenseze abaterea de aliniere a piesei de prelucrat cu o rotație de bază:  
**0:** Fără rotire de bază  
**1:** Rotire de bază
- ▶ **Număr în tabel Q305:** Introduceți numărul în tabelul de origini/presetări în care TNC va salva coordonatele centrului colțului. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=1, TNC setează automat afișajul astfel încât noua origine să fie în colț. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=0, atunci TNC scrie colțul pe linia 0 a tabelului de origini. Interval de introducere de la 0 la 99999
- ▶ **Origine nouă pentru axa de referință Q331 (valoare absolută):** Coordonată pe axa de referință la care TNC trebuie să seteze colțul. Setare standard = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Origine nouă pentru axa secundară Q332 (valoare absolută):** Coordonată pe axa minoră la care TNC trebuie să seteze colțul calculat. Setare standard = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Transfer valoare măsurată (0, 1) Q303:** Specificați dacă decalarea de origine determinată trebuie salvată în tabelul de decalări de origine sau în tabelul de presetări:  
**-1:** Nu utilizați. Este introdus de TNC când se citesc programe vechi (consultați "Salvarea originii calculate," la pagina 364).  
**0:** Scrieți originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat.  
**1:** Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).



- **Palpator pe axa TS Q381:** Specificați dacă TNC trebuie să seteze decalarea de origine și pe axa palpatorului:  
**0:** Nu setați originea pe axa palpatorului  
**1:** Setați originea pe axa palpatorului
- **Axă TS palpator: Coord. Axa 1 Q382** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa de referință a planului de lucru la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coord. Axa a 2-a Q383** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coord. Axa a 3-a Q384** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pe axa TS Q333** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze decalarea de origine. Setare standard = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999

**Exemplu: Blocuri NC**

|                                            |
|--------------------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 415 DATUM INSIDE CORNER</b> |
| <b>Q263=+37 ;1ST POINT 1ST AXIS</b>        |
| <b>Q264=+7 ;1ST POINT 2ND AXIS</b>         |
| <b>Q326=50 ;SPACING IN 1ST AXIS</b>        |
| <b>Q296=+95 ;3RD POINT 1ST AXIS</b>        |
| <b>Q297=+25 ;3RD POINT 2ND AXIS</b>        |
| <b>Q327=45 ;SPACING IN 2ND AXIS</b>        |
| <b>Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT</b>           |
| <b>Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE</b>            |
| <b>Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT</b>          |
| <b>Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE</b>           |
| <b>Q304=0 ;BASIC ROTATION</b>              |
| <b>Q305=7 ;NO. IN TABLE</b>                |
| <b>Q331=+0 ;DATUM</b>                      |
| <b>Q332=+0 ;DATUM</b>                      |
| <b>Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER</b>       |
| <b>Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS</b>            |
| <b>Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS</b>       |
| <b>Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS</b>       |
| <b>Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS</b>        |
| <b>Q333=+1 ;DATUM</b>                      |





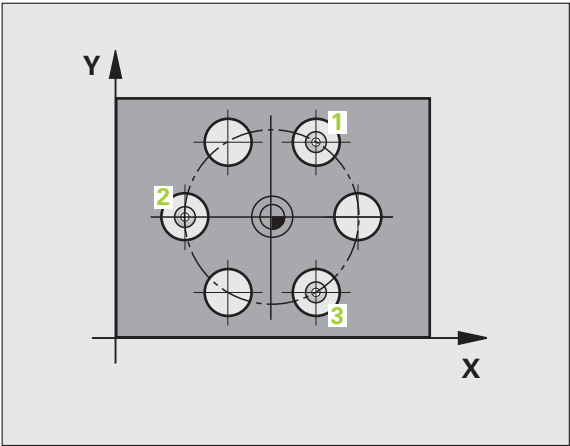
# 15.10 ORIGINE CENTRU CERC (Ciclul 416, DIN/ISO: G416)

## Rulare ciclu

Ciclul palpatorului 416 găsește centrul unui cerc de găuri de șurub prin măsurarea a trei găuri și definește centrul determinat ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce coordonatele și într-un tabel de origine sau de presetări.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150) în punctul introdus ca centrul primei găuri **1**
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul primei găuri.
- 3 Palpatorul revine la înălțimea de degajare și apoi în poziția introdusă ca centru al celei de-a doua găuri **2**.
- 4 Apoi, TNC mută palpatorul la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a doua găuri.
- 5 Palpatorul revine la înălțimea de degajare și apoi în poziția introdusă ca centru al celei de-a treia găuri **3**.
- 6 Apoi, TNC mută palpatorul la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a treia găuri.
- 7 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează originea determinată în funcție de parametrii de ciclu Q303 și Q305 (consultați “Salvarea originii calculate,” la pagina 364) și salvează valorile efective în parametrii Q listați mai jos.
- 8 Dacă doriți, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpăre separată.

| Număr parametru | Semnificație                                            |
|-----------------|---------------------------------------------------------|
| Q151            | Valoare efectivă a centrului pe axa de referință        |
| Q152            | Valoare efectivă a centrului pe axa secundară           |
| Q153            | Valoare efectivă a diametrului cercului găurii de șurub |



## Luați în considerare la programare:

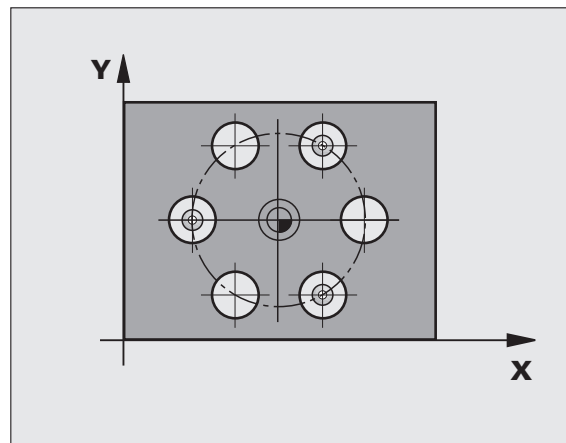
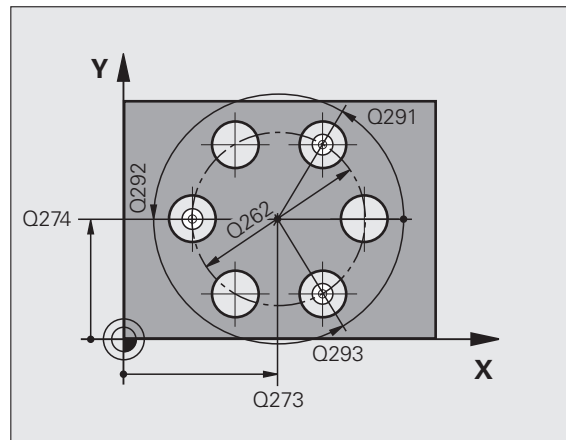


Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

### Parametrii ciclului



- ▶ **Centru în prima axă Q273** (valoare absolută): Centru cerc orificiu (valoare nominală) de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Centru în a doua axă Q274** (valoare absolută): Centru cerc orificiu (valoare nominală) de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Diametru nominal Q262**: Introduceți diametrul aproximativ al cercului orificiului. 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
- ▶ **Unghi prima gaură 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
- ▶ **Unghi a doua gaură Q292** (valoare absolută): Unghi în coordonate polare al centrului celei de-a doua găuri din planul de lucru. Interval de introducere de la -360,0000 la 360,0000
- ▶ **Unghi a treia gaură Q293** (valoare absolută): Unghi în coordonate polare al centrului celei de-a treia găuri din planul de lucru. Interval de introducere de la -360,0000 la 360,0000
- ▶ **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului Q261** (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (=punct de palpare) de pe axa palpatorului la care vor fi efectuate măsurătorile. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Înălțime de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Număr în tabel Q305**: Introduceți numărul în tabelul origini/presetări în care TNC va salva coordonatele centrului cercului orificiului. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=1, atunci TNC setează automat afișajul astfel încât noua origine să fie în centrul cercului orificiului. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=0, atunci TNC scrie centrul cercului orificiului pe linia 0 a tabelului de origini. Interval de introducere de la 0 la 99999



- **Origine nouă pentru axa de referință Q331** (valoare absolută): Coordonată pe axa de referință la care TNC trebuie să seteze centrul orificiului. Setare standard = 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 centrul orificiului. Setare standard = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Transfer valoare măsurată (0, 1) Q303:** Specificați dacă decalarea de origine determinată trebuie salvată în tabelul de decalări de origine sau în tabelul de presetări:
  - 1: Nu utilizați. Este introdus de TNC când se citesc programe vechi (consultați "Salvarea originii calculate," la pagina 364).
  - 0: Scrieți originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat.
  - 1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).
- **Palpator pe axa TS Q381:** Specificați dacă TNC trebuie să seteze decalarea de origine și pe axa palpatorului:
  - 0: Nu setați originea pe axa palpatorului
  - 1: Setați originea pe axa palpatorului
- **Axă TS palpator: Coord. Axa 1 Q382** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa de referință a planului de lucru la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coord. Axa a 2-a Q383** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999

**Exemplu: Blocuri NC**

|                                            |
|--------------------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 416 DATUM CIRCLE CENTER</b> |
| <b>Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS</b>        |
| <b>Q274=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS</b>        |
| <b>Q262=90 ;NOMINAL DIAMETER</b>           |
| <b>Q291=+34 ;ANGLE OF 1ST HOLE</b>         |
| <b>Q292=+70 ;ANGLE OF 2ND HOLE</b>         |
| <b>Q293=+210;ANGLE OF 3RD HOLE</b>         |
| <b>Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT</b>           |
| <b>Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT</b>          |
| <b>Q305=12 ;NO. IN TABLE</b>               |
| <b>Q331=+0 ;DATUM</b>                      |
| <b>Q332=+0 ;DATUM</b>                      |
| <b>Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER</b>       |
| <b>Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS</b>            |
| <b>Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS</b>       |
| <b>Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS</b>       |
| <b>Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS</b>        |
| <b>Q333=+1 ;DATUM</b>                      |
| <b>Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE</b>            |



- ▶ **Axă TS palpator: Coord. Axa a 3-a Q384** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Origine nouă pe axa TS Q333** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze decalarea de origine. Setare standard = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescriere de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140 și funcționează numai atunci când originea este palpată în axa palpatorului. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**

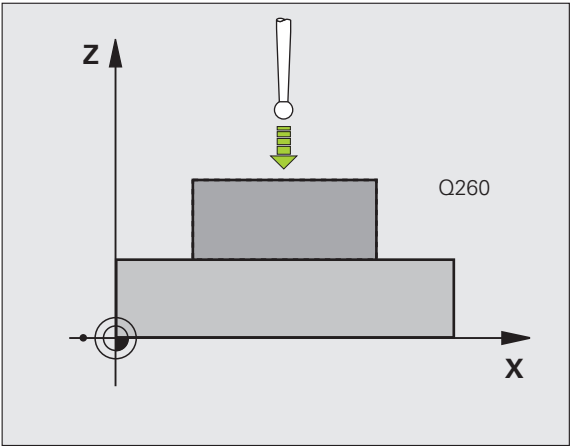


# 15.11 ORIGINE ÎN AXA PALPATORULUI (Ciclul 417, DIN/ISO: G417)

## Rulare ciclu

Ciclul palpatorului 417 măsoară orice coordonată din axa palpatorului și o definește ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce coordonata măsurată și într-un tabel de origine sau de presetări.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire al palpării programat **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC decalează palpatorul cu degajarea de siguranță în direcția axei palpatorului.
- 2 Apoi, palpatorul se mută pe axa proprie la coordonata introdusă ca punct de palpate **1** și măsoară poziția efectivă cu o mișcare de palpate simplă.
- 3 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează decalarea de origine determinată, în funcție de parametrii de ciclu Q303 și Q305 (consultați “Salvarea originii calculate,” la pagina 364) și salvează valoarea efectivă în parametrii Q listați mai jos



| Număr parametru | Semnificație                         |
|-----------------|--------------------------------------|
| Q160            | Valoare efectivă a punctului măsurat |

## De reținut în timpul programării:



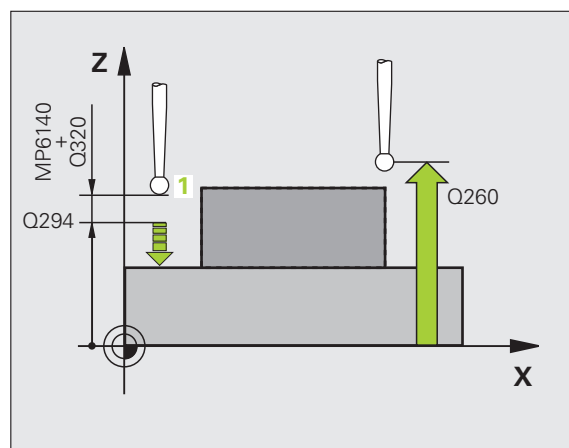
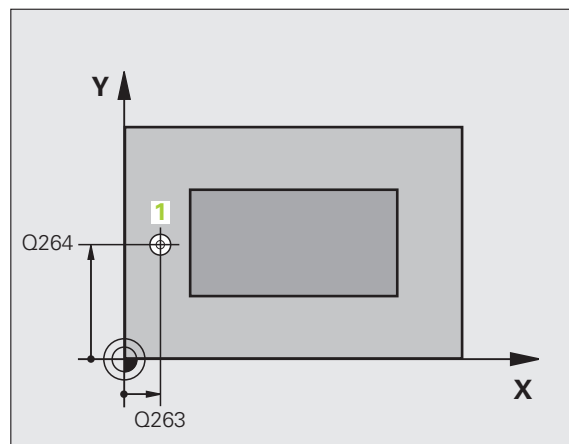
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului. TNC setează originea pe această axă.



## Parametrii ciclului



- ▶ **Primul punct de măsurare din prima axă Q263** (valoare absolută): Coordonată a primului punct de palpate de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Primul punct de măsurare din a doua axă Q264** (valoare absolută): Coordonată a primului punct de palpate de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Primul punct de măsurare din a 3-a axă Q294** (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpate de pe axa palpatorului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescriere de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțime de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Număr în tabel Q305**: Introduceți numărul în tabelul de decalări de origine sau tabelul de presetări în care TNC va salva coordonata. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=1, TNC setează automat afișajul astfel încât noua origine să fie pe suprafața palpată. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=0, atunci TNC scrie coordonatele pe linia 0 a tabelului de origini. Interval de introducere de la 0 la 99999
- ▶ **Origine nouă pe axa TS Q333** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze decalarea de origine. Setare standard = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Transfer valoare măsurată (0, 1) Q303**: Specificați dacă decalarea de origine determinată trebuie salvată în tabelul de decalări de origine sau în tabelul de presetări:  
 -1: Nu utilizați. Este introdus de TNC când se citesc programe vechi (consultați "Salvarea originii calculate," la pagina 364).  
 0: Scrieți originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat.  
 1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).



## Exemplu: Blocuri NC

## 5 TCH PROBE 417 DATUM IN TS AXIS

Q263=+25 ;1ST POINT 1ST AXIS

Q264=+25 ;1ST POINT 2ND AXIS

Q294=+25 ;1ST POINT 3RD AXIS

Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE

Q260=+50 ;CLEARANCE HEIGHT

Q305=0 ;NO. IN TABLE

Q333=+0 ;DATUM

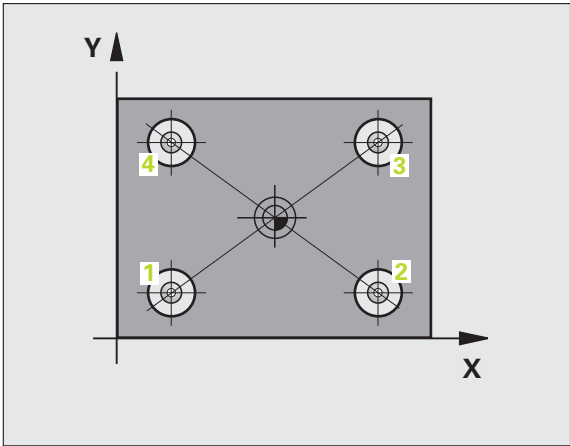
Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER

# 15.12 ORIGINE LA CENTRU A 4 GĂURI (Ciclul 418, DIN/ISO: G418)

## Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 418 calculează intersecția liniilor care conectează găurile opuse și setează originea la intersecție. Dacă doriți, TNC poate introduce intersecția și într-un tabel de origine sau de presetări.

- 1 Urmând logica de poziționare(consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150)în centrul primei găuri 1.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul primei găuri.
- 3 Palpatorul revine la înălțimea de degajare și apoi în poziția introdusă ca centru al celei de-a doua găuri 2.
- 4 Apoi, TNC mută palpatorul la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a doua găuri.
- 5 TNC repetă pașii 3 și 4 pentru găurile 3 și 4.
- 6 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează originea determinată, în funcție de parametrii de ciclu Q303 și Q305(consultați “Salvarea originii calculate,” la pagina 364). TNC calculează originea ca intersecție a liniilor ce unesc centrele găurilor 1/3 și 2/4 și salvează valorile efective în parametrii Q listați mai jos.
- 7 Dacă doriți, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpare separată.



| Număr parametru | Semnificație                                                     |
|-----------------|------------------------------------------------------------------|
| Q151            | Valoarea efectivă a punctului de intersecție pe axa de referință |
| Q152            | Valoarea efectivă a punctului de intersecție pe axa secundară    |



## De reținut în timpul programării:

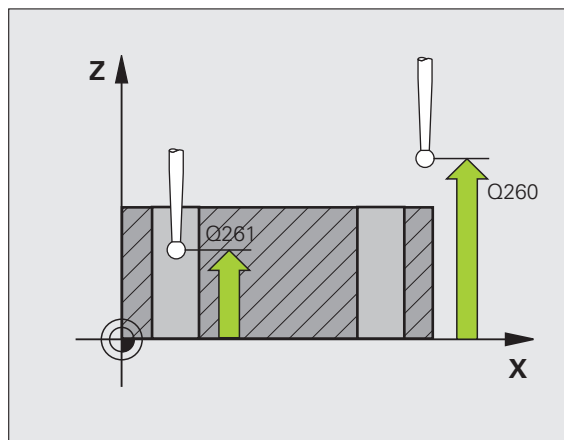
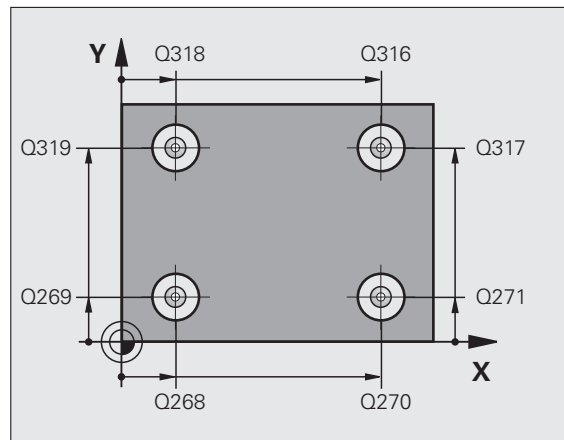


Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Primul centru în prima axă Q268 (valoare absolută):** Centrul primei găuri de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Primul centru în a doua axă Q269 (valoare absolută):** Centrul primei găuri de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al doilea centru în prima axă Q270 (valoare absolută):** Centrul celei de-a doua găuri de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al doilea centru în a doua axă Q271 (valoare absolută):** Centrul celei de-a doua găuri de 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 referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al treilea centru în a doua axă Q317 (valoare absolută):** Centrul celei de-a treia găuri de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al patrulea centru în prima axă Q318 (valoare absolută):** Centrul celei de-a patra găuri de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al patrulea centru în a doua axă Q319 (valoare absolută):** Centrul celei de-a patra găuri de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului Q261 (valoare absolută):** Coordonată a centrului vârfului bilei (=punct de palpate) de pe axa palpatorului la care vor fi efectuate măsurătorile. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Înălțime de degajare Q260 (valoare absolută):** Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**





- **Număr în tabel Q305:** Introduceți numărul în tabelul de decalări de origine sau tabelul de presetări în care TNC va salva coordonatele intersecției linie. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=1, TNC setează automat afișajul astfel încât noua origine să fie la intersecția liniilor conectoare. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=0, atunci TNC scrie coordonatele intersecției liniilor conectoare pe linia 0 a tabelului de origini. Interval de introducere de la 0 la 99999
- **Origine nouă pentru axa de referință Q331** (valoare absolută): Coordonată pe axa de referință la care TNC trebuie să seteze intersecția calculată a liniilor conectoare. Setare standard = 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 intersecția calculată a liniilor conectoare. Setare standard = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Transfer valoare măsurată (0, 1) Q303:** Specificați dacă decalarea de origine determinată trebuie salvată în tabelul de decalări de origine sau în tabelul de presetări:
  - 1: Nu utilizați. Este introdus de TNC când se citesc programe vechi (consultați "Salvarea originii calculate," la pagina 364).
  - 0: Scrieți originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat.
  - 1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).



- **Palpator pe axa TS Q381:** Specificați dacă TNC trebuie să seteze decalarea de origine și pe axa palpatorului:  
**0:** Nu setați originea pe axa palpatorului  
**1:** Setați originea pe axa palpatorului
- **Axă TS palpator: Coord. Axa 1 Q382** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa de referință a planului de lucru la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1
- **Axă TS palpator: Coord. Axa a 2-a Q383** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coord. Axa a 3-a Q384** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa palpatorului la care va fi setată decalarea de origine pe axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pe axa TS Q333** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze decalarea de origine. Setare standard = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999

**Exemplu: Blocuri NC**

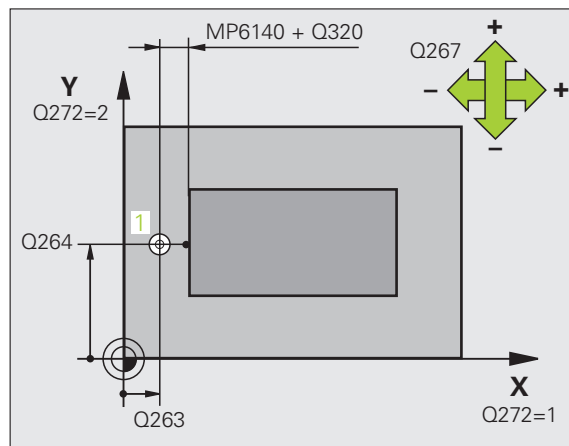
|                                           |
|-------------------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 418 DATUM FROM 4 HOLES</b> |
| <b>Q268=+20 ;1ST CENTER IN 1ST AXIS</b>   |
| <b>Q269=+25 ;1ST CENTER IN 2ND AXIS</b>   |
| <b>Q270=+150;2ND CENTER IN 1ST AXIS</b>   |
| <b>Q271=+25 ;2ND CENTER IN 2ND AXIS</b>   |
| <b>Q316=+150;3RD CENTER IN 1ST AXIS</b>   |
| <b>Q317=+85 ;3RD CENTER IN 2ND AXIS</b>   |
| <b>Q318=+22 ;4TH CENTER IN 1ST AXIS</b>   |
| <b>Q319=+80 ;4TH CENTER IN 2ND AXIS</b>   |
| <b>Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT</b>          |
| <b>Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT</b>         |
| <b>Q305=12 ;NO. IN TABLE</b>              |
| <b>Q331=+0 ;DATUM</b>                     |
| <b>Q332=+0 ;DATUM</b>                     |
| <b>Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER</b>      |
| <b>Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS</b>           |
| <b>Q382=+85 ;1ST CO. FOR TS AXIS</b>      |
| <b>Q383=+50 ;2ND CO. FOR TS AXIS</b>      |
| <b>Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS</b>       |
| <b>Q333=+0 ;DATUM</b>                     |

## 15.13 ORIGINE ÎNTR-O AXĂ (Ciclul 419, DIN/ISO: G419)

### Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 419 măsoară orice coordonată din orice axă și o definește ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce coordonata măsurată și într-un tabel de origine sau de presetări.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați "Executare cicluri palpator," la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire al palpării programat **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC decalează palpatorul cu degajarea de siguranță în direcția opusă direcției de palpate programate.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare programată și măsoară poziția efectivă cu mișcare de palpate simplă.
- 3 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează originea determinată, în funcție de parametrii de ciclu Q303 și Q305(consultați "Salvarea originii calculate," la pagina 364).



### De reținut în timpul programării:



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

Dacă utilizați Ciclul 419 de mai multe ori într-o succesiune pentru a salva originea în mai mult de o axă în tabelul de presetări, trebuie să activați ultimul număr presetat scris de Ciclul 419 după fiecare execuție a Ciclului 419 (acest lucru nu este necesar dacă suprascrieți presetarea activă).

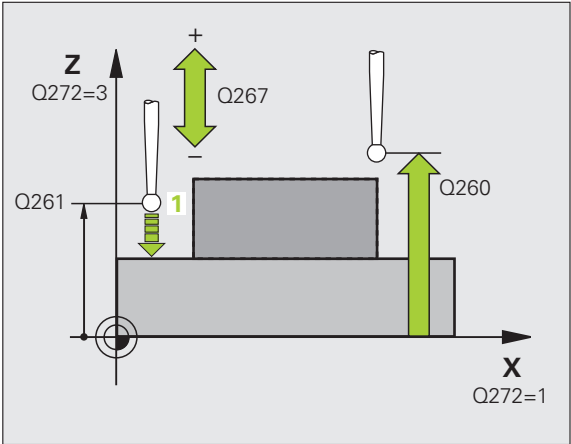
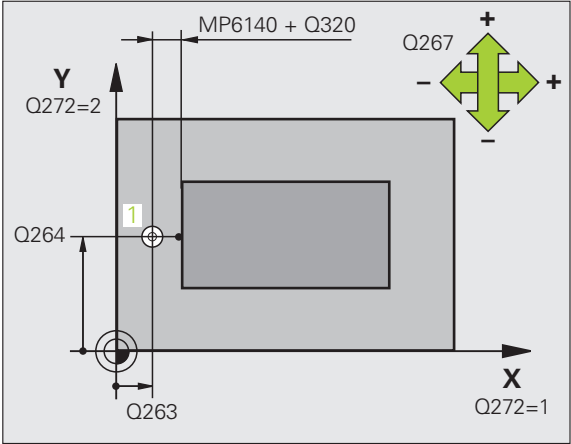


Parametrii ciclului



- **Primul punct de măsurare din prima axă Q263** (valoare absolută): Coordonată a primului punct de palpăre de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măsurare din a doua axă Q264** (valoare absolută): Coordonată a primului punct de palpăre de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului Q261** (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (=punct de palpăre) de pe axa palpatorului la care vor fi efectuate măsurătorile. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescriere de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- **Înălțime de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Axa de măsurare (1 - 3: 1=axă de referință) Q272:** Axă în care vor fi efectuate măsurătorile:
  - 1: Axă de referință = axa de măsurare
  - 2: Axă secundară = axa de măsurare
  - 3: Axă palpatorului = axa de măsurare

| Asignare axă                 |                                             |                                         |
|------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Axă palpator activă: Q272= 3 | Axă de referință corespunzătoare : Q272 = 1 | Axă secundară corespunzătoare: Q272 = 2 |
| Z                            | X                                           | Y                                       |
| Y                            | Z                                           | X                                       |
| X                            | Y                                           | Z                                       |



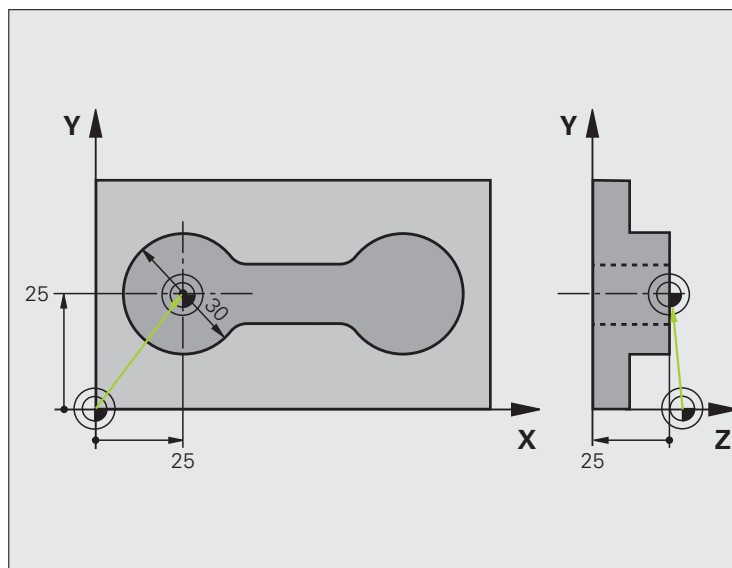
- **Direcție de deplasare Q267:** Direcția din care palpatorul se va apropia de piesa de prelucrat:
  - 1: Direcție de avans transversal negativă
  - +1: Direcție de avans transversal pozitivă
- **Număr în tabel Q305:** Introduceți numărul în tabelul de decalări de origine sau tabelul de presetări în care TNC va salva coordonata. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=1, TNC setează automat afișajul astfel încât noua origine să fie pe suprafața palpată. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=0, atunci TNC scrie coordonatele pe linia 0 a tabelului de origini. Interval de introducere de la 0 la 99999
- **Decalare de origine nouă Q333 (valoare absolută):** Coordonată la care TNC trebuie să seteze decalarea de origine. Setare standard = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Transfer valoare măsurată (0, 1) Q303:** Specificați dacă decalarea de origine determinată trebuie salvată în tabelul de decalări de origine sau în tabelul de presetări:
  - 1: Nu utilizați. Consultați "Salvarea originii calculate," la pagina 364
  - 0: Scrieți originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat.
  - 1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).

**Exemplu: Blocuri NC**

|                                          |
|------------------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 419 DATUM IN ONE AXIS</b> |
| <b>Q263=+25 ;1ST POINT 1ST AXIS</b>      |
| <b>Q264=+25 ;1ST POINT 2ND AXIS</b>      |
| <b>Q261=+25 ;MEASURING HEIGHT</b>        |
| <b>Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE</b>          |
| <b>Q260=+50 ;CLEARANCE HEIGHT</b>        |
| <b>Q272=+1 ;MEASURING AXIS</b>           |
| <b>Q267=+1 ;TRAVERSE DIRECTION</b>       |
| <b>Q305=0 ;NO. IN TABLE</b>              |
| <b>Q333=+0 ;DATUM</b>                    |
| <b>Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER</b>     |



Exemplu: Setare decalare de origine în centrul unui segment circular și pe suprafața superioară a piesei de prelucrat



0 BEGIN PGM CYC413 MM

1 TOOL CALL 69 Z

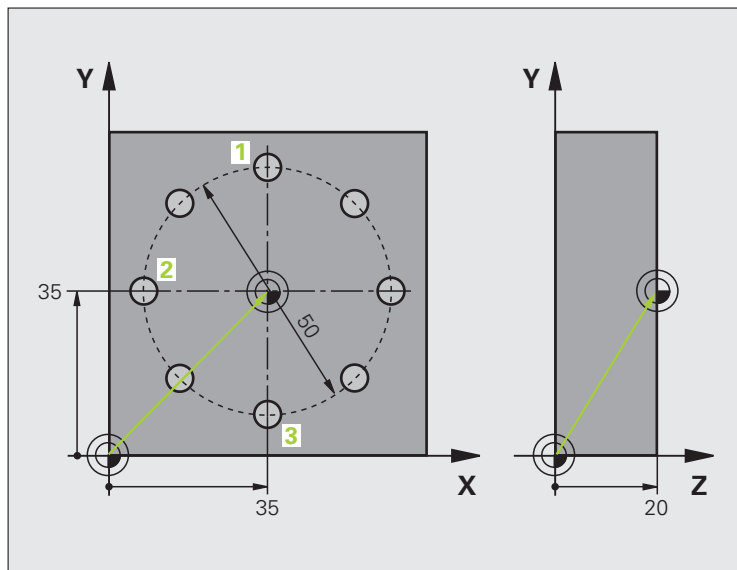
Apelați scula 0 pentru a defini axa palpatorului

|                                             |                                                                                                                 |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2 TCH PROBE 413 DATUM OUTSIDE CIRCLE</b> |                                                                                                                 |
| <b>Q321=+25 ;CENTER IN 1ST AXIS</b>         | Centrul cercului: Coordonată X                                                                                  |
| <b>Q322=+25 ;CENTER IN 2ND AXIS</b>         | Centrul cercului: Coordonată Y                                                                                  |
| <b>Q262=30 ;NOMINAL DIAMETER</b>            | Diametru cerc                                                                                                   |
| <b>Q325=+90 ;STARTING ANGLE</b>             | Unghi în coordonate polare pentru primul punct de palpăre                                                       |
| <b>Q247=+45 ;STEPPING ANGLE</b>             | Unghi de incrementare pentru calcularea punctelor de palpăre de la 2 la 4                                       |
| <b>Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT</b>            | Coordonată pe axa palpatorului în care sunt efectuate măsurătorile                                              |
| <b>Q320=2 ;SET-UP CLEARANCE</b>             | Degajare de siguranță pe lângă MP6140                                                                           |
| <b>Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT</b>           | Înălțime pe axa palpatorului la care palpatorul se poate deplasa cu avans transversal fără a intra în coliziune |
| <b>Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE</b>            | Nu treceți la înălțimea de degajare între punctele de măsurare                                                  |
| <b>Q305=0 ;NO. IN TABLE</b>                 | Setare afișaj                                                                                                   |
| <b>Q331=+0 ;DATUM</b>                       | Setare afișaj pe X la 0                                                                                         |
| <b>Q332=+10 ;DATUM</b>                      | Setare afișaj pe Y la 10                                                                                        |
| <b>Q303=+0 ;MEAS. VALUE TRANSFER</b>        | Fără funcție, deoarece trebuie setat afișajul                                                                   |
| <b>Q381=1 ;PROBE IN TS AXIS</b>             | Setați originea și pe axa palpatorului                                                                          |
| <b>Q382=+25 ;1ST CO. FOR TS AXIS</b>        | Coordonată X a punctului de palpăre                                                                             |
| <b>Q383=+25 ;2ND CO. FOR TS AXIS</b>        | Coordonată Y a punctului de palpăre                                                                             |
| <b>Q384=+25 ;3RD CO. FOR TS AXIS</b>        | Coordonată Z a punctului de palpăre                                                                             |
| <b>Q333=+0 ;DATUM</b>                       | Setare afișaj în Z la 0                                                                                         |
| <b>Q423=4 ;NO. OF MEAS. POINTS</b>          | Numărul de puncte de măsurare                                                                                   |
| <b>Q365=1 ;TYPE OF TRAVERSE</b>             | Poziționare pe arc de cerc sau pe linie dreaptă către următorul punct de palpăre                                |
| <b>3 CALL PGM 35K47</b>                     | Apelare program piesă                                                                                           |
| <b>4 END PGM CYC413 MM</b>                  |                                                                                                                 |



**Exemplu: Setare decalare origine pe suprafața superioară a piesei de prelucrat și în centrul cercului unui orificiu**

Centrul cercului de găuri de șurub măsurat trebuie scris în tabelul de presetări, pentru a putea fi utilizat mai târziu.



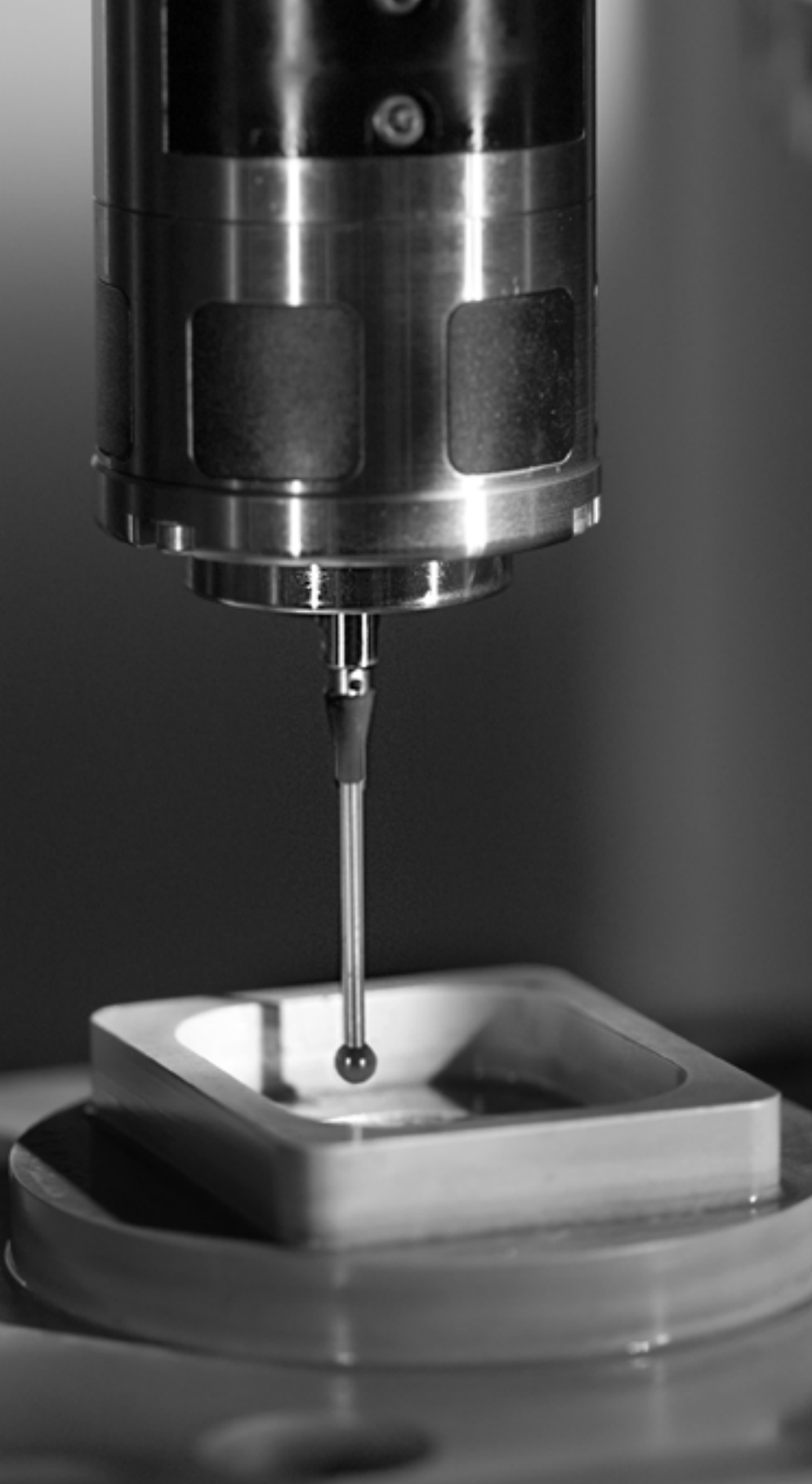
|                                         |                                                                                                                              |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM CYC416 MM</b>            |                                                                                                                              |
| <b>1 TOOL CALL 69 Z</b>                 | Apelați scula 0 pentru a defini axa palpatorului                                                                             |
| <b>2 TCH PROBE 417 DATUM IN TS AXIS</b> | Definire ciclu pentru setarea de origine pe axa palpatorului                                                                 |
| Q263=+7,5;1ST POINT 1ST AXIS            | Punct de palpare: Coordonată X                                                                                               |
| Q264=+7.5;1ST POINT 2ND AXIS            | Punct de palpare: Coordonată Y                                                                                               |
| Q294=+25 ;1ST POINT 3RD AXIS            | Punct de palpare: Coordonată Z                                                                                               |
| Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE                | Degajare de siguranță pe lângă MP6140                                                                                        |
| Q260=+50 ;CLEARANCE HEIGHT              | Înălțime pe axa palpatorului la care palpatorul se poate deplasa cu avans transversal fără a intra în coliziune              |
| Q305=1 ;NO. IN TABLE                    | Scrieți coordonată Z în linia 1                                                                                              |
| Q333=+0 ;DATUM                          | Setați axa palpatorului la 0                                                                                                 |
| Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER           | În tabelul de presetări PRESET.PR, salvați originea calculată cu referință la sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF) |



|                                            |                                                                                                                              |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3 TCH PROBE 416 DATUM CIRCLE CENTER</b> |                                                                                                                              |
| <b>Q273=+35 ;CENTER IN 1ST AXIS</b>        | Centru cerc orificiu: Coordonată X                                                                                           |
| <b>Q274=+35 ;CENTER IN 2ND AXIS</b>        | Centru cerc orificiu: Coordonată Y                                                                                           |
| <b>Q262=50 ;NOMINAL DIAMETER</b>           | Diametru cerc găuri de șurub                                                                                                 |
| <b>Q291=+90 ;ANGLE OF 1ST HOLE</b>         | Unghi în coordonate polare pentru centrul primei găuri <b>1</b>                                                              |
| <b>Q292=+180;ANGLE OF 2ND HOLE</b>         | Unghi în coordonate polare pentru centrul celei de-a doua găuri <b>2</b>                                                     |
| <b>Q293=+270;ANGLE OF 3RD HOLE</b>         | Unghi în coordonate polare pentru centrul celei de-a treia găuri <b>3</b>                                                    |
| <b>Q261=+15 ;MEASURING HEIGHT</b>          | Coordonată pe axa palpatorului în care sunt efectuate măsurătorile                                                           |
| <b>Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT</b>          | Înălțime pe axa palpatorului la care palpatorul se poate deplasa cu avans transversal fără a intra în coliziune              |
| <b>Q305=1 ;NO. IN TABLE</b>                | Introduceți centrul cercului orificiului (X și Y) în linia 1                                                                 |
| <b>Q331=+0 ;DATUM</b>                      |                                                                                                                              |
| <b>Q332=+0 ;DATUM</b>                      |                                                                                                                              |
| <b>Q303=+1 ;MEAS. VALUE TRANSFER</b>       | În tabelul de presetări PRESET.PR, salvați originea calculată cu referință la sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF) |
| <b>Q381=0 ;PROBE IN TS AXIS</b>            | Nu setați o origine pe axa palpatorului                                                                                      |
| <b>Q382=+0 ;1ST CO. FOR TS AXIS</b>        | Fără funcție                                                                                                                 |
| <b>Q383=+0 ;2ND CO. FOR TS AXIS</b>        | Fără funcție                                                                                                                 |
| <b>Q384=+0 ;3RD CO. FOR TS AXIS</b>        | Fără funcție                                                                                                                 |
| <b>Q333=+0 ;DATUM</b>                      | Fără funcție                                                                                                                 |
| <b>Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE</b>            | Degajare de siguranță pe lângă MP6140                                                                                        |
| <b>4 CYCL DEF 247 DATUM SETTING</b>        | Activare presetare nouă cu ciclul 247                                                                                        |
| <b>Q339=1 ;DATUM NUMBER</b>                |                                                                                                                              |
| <b>6 CALL PGM 35KLZ</b>                    | Apelare program piesă                                                                                                        |
| <b>7 END PGM CYC416 MM</b>                 |                                                                                                                              |







# 16

**Ciclurile palpatorului:  
Inspekția automată a  
piesei brute**



# 16.1 Noțiuni fundamentale

## Prezentare generală

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

| Ciclu                                                                                                                            | Tastă soft                                                                          | Pagină     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 0 PLAN DE REFERINȚĂ Măsurarea unei coordonate într-o axă selectabilă                                                             |    | Pagina 422 |
| 1 PLAN DE ORIGINE POLARĂ Măsurarea unui punct într-o direcție de palpare                                                         |    | Pagina 423 |
| 420 MĂSURARE UNGHI Măsurarea unui unghi în planul de lucru                                                                       |    | Pagina 425 |
| 421 MĂSURARE GAURĂ Măsurarea poziției și diametrului unei găuri                                                                  |    | Pagina 428 |
| 422 MĂSURARE EXTERIOR CERC Măsurarea poziției și diametrului unui știft circular                                                 |    | Pagina 432 |
| 423 MĂSURARE INTERIOR DREPTUNGHI Măsurarea poziției, lungimii și lățimii unui buzunar dreptunghiular                             |    | Pagina 436 |
| 424 MĂSURARE EXTERIOR DREPTUNGHI Măsurarea poziției, lungimii și lățimii unui știft dreptunghiular                               |    | Pagina 440 |
| 425 MĂSURARE LĂȚIME INTERIOARĂ (al doilea rând de taste soft) Măsurarea lățimii canalului                                        |  | Pagina 444 |
| 426 MĂSURARE LĂȚIME BORDURĂ (al doilea rând de taste soft) Măsurarea lățimii unei borduri                                        |  | Pagina 447 |
| 427 MĂSURARE COORDONATĂ (al doilea rând de taste soft) Măsurarea oricărei coordonate dintr-o axă selectabilă                     |  | Pagina 450 |
| 430 MĂSURARE CERC ORIFICII FILETATE (al doilea rând de taste soft) Măsurarea poziției și diametrului unui cerc de găuri de șurub |  | Pagina 453 |
| 431 MĂSURARE PLAN (al doilea rând de taste soft) Măsurarea unghiurilor axiale A și B ale unui plan                               |  | Pagina 457 |



## Înregistrare rezultate măsurători

Pentru toate ciclurile în care măsurați automat piesele de prelucrat (cu excepția Ciclurilor 0 și 1), TNC poate să înregistreze rezultatele măsurătorii. În ciclul de palpate respectiv puteți defini dacă TNC trebuie să

- Salvați jurnalul de măsurare într-un fișier
- Întrerupeți rularea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecran
- Nu creați niciun jurnal de măsurare

Dacă doriți să salvați jurnalul de măsurare ca fișier, TNC salvează, în mod prestabilit, jurnalul de măsurare ca fișier ASCII în directorul din care rulați programul de măsurare. Ca alternativă, puteți trimite jurnalul de măsurare direct către o imprimantă sau îl puteți transfera pe un PC prin interfața de date. Pentru a efectua acesta, setați funcția de imprimare (în meniul de configurare a interfeței) la RS232:\ (consultați și Manualul utilizatorului, paragraful „Funcții MOD, Configurarea interfeței de date”).



Toate valorile măsurate listate în jurnalul de măsurare sunt raportate la originea activă în timpul ciclului pe care îl rulați. În plus, este posibil ca sistemul de coordonate să fi fost rotit în plan sau ca planul să fi fost înclinat cu ROT-3D. În acest caz, TNC convertește rezultatele măsurătorii în sistemul de coordonate activ.

Utilizați software-ul de transfer de date HEIDENHAIN TNCremo dacă doriți să extrageți jurnalul de măsurare prin interfața de date.



Exemplu: Jurnal de măsurare pentru ciclul palpatorului 421:

**Jurnal de măsurare pentru Ciclul de palpare 421 Măsurare gaură**

Data: 30-06-2005

Ora: 6:55:04

Program de măsurare: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Valori nominale:

Centru pe axa de referință: 50,0000

Centru pe axa secundară: 65,0000

Diametru: 12,0000

Valori limită date:

Dimensiune maximă pentru centru pe axa de referință: 50,1000

Limită min. pentru centru pe axa de referință: 49,9000

Dimensiune maximă pentru centru pe axa secundară: 65,1000

Limită min. pentru centru pe axa secundară: 64,9000

Dimensiune maximă pentru gaură: 12,0450

Dimensiune minimă pentru gaură: 12,0000

Valori efective:Centru

Axă de referință: 50,0810

Centru pe axa secundară: 64,9530

Diametru: 12,0259

Abateri:

Centru pe axa de referință: 0,0810

Centru pe axa secundară: -0,0470

Diametru: 0,0259

Rezultate măsurători suplimentare: Înălțime măsurare: -5,0000

**Sfârșit jurnal**



## 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. Devierile de la valoarea nominală sunt salvate în parametrii Q161 - Q166. Observați tabelul de parametri rezultați care sunt listați cu descrierea fiecărui ciclu.

În timpul definirii ciclului, TNC afișează și parametrii rezultați pentru ciclul respectiv într-un grafic de asistență (consultați figura din dreapta sus). Parametrul rezultat evidențiat aparține aceluia parametru de intrare.

### Clasificarea rezultatelor

Pentru unele cicluri vă puteți informa asupra stării rezultatelor măsurătorii prin parametrii Q valabili la nivel global, de la Q180 până la Q182:

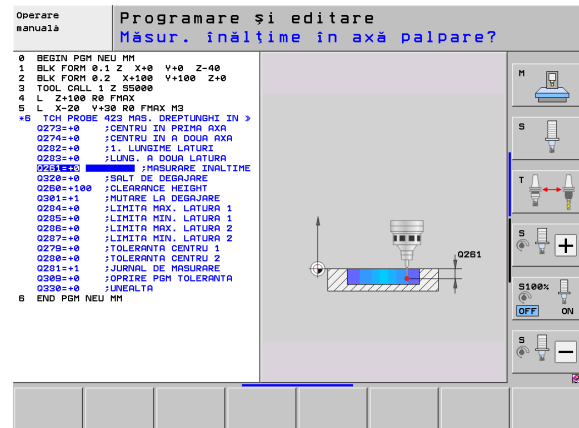
| Clasă de rezultate                                     | Valoare parametru |
|--------------------------------------------------------|-------------------|
| Rezultatele măsurătorii se află în limita de toleranță | Q180 = 1          |
| Este necesară o reprelucrare                           | Q181 = 1          |
| Rebut                                                  | Q182 = 1          |

TNC setează marker-ul de reprelucrare sau de rebut imediat ce una din valorile de măsurare iese în afara limitei de toleranță. Pentru a determina care dintre rezultatele măsurătorii se află în afara limitei de toleranță, verificați jurnalul de măsurare sau comparați rezultatele măsurătorii respective (Q150 - Q160) cu valorile limită.

În Ciclul 427, TNC presupune că măsurați o dimensiune exterioară (știft). Totuși, puteți corecta starea măsurătorii prin introducerea corectă a dimensiunii minime și maxime împreună cu direcția de palpare.



TNC setează și marker-ii de stare dacă nu ați definit nicio valoare de toleranță sau dimensiuni maxime/minime.



## Monitorizare toleranță

Pentru majoritatea ciclurilor de inspecție a piesei de prelucrat TNC poate efectua o monitorizare de toleranță. Acest lucru necesită definirea valorilor limită în timpul definirii ciclului. Dacă nu doriți să monitorizați toleranțele, lăsați 0 (valoarea prestabilită) în parametrii de monitorizare.

## Monitorizarea sculei

Pentru unele cicluri de inspecție 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 toleranța de rupere a sculei.

## Compensare sculă



Această funcție este aplicabilă numai dacă:

- Tabelul de scule este activ.
- Dacă monitorizarea sculei este pornită în ciclu (introduceți numele sculei sau **Q330** care să nu fie egal cu 0). Selectați numele de intrare al sculei prin intermediul tastei soft. TNC nu mai afișează semnul de întrebare unic corect.

Dacă efectuați mai multe măsurători de compensație, TNC adaugă devierea măsurată la valoarea stocată în tabelul de scule.

TNC compensează întotdeauna raza sculei în coloana DR a tabelului de scule, chiar dacă devierea măsurată se află în limita de toleranță admisă. Puteți afla dacă este necesară reprelucrarea prin parametrul Q181 din programul NC (Q181=1: trebuie refăcut).

Pentru ciclul 427:

- Dacă o axă a planului de lucru activ este definită ca axă de măsurare (Q272 = 1 sau 2), TNC compensează raza sculei după cum este descris mai sus. Din direcția de deplasare definită (Q267) TNC determină direcția de compensare.
- Dacă axa palpatorului este definită ca axă de măsurare (Q272 = 3), TNC compensează lungimea sculei.



## Monitorizare rupere sculă



Această funcție este aplicabilă numai dacă:

- Tabelul de scule este activ.
- Monitorizarea sculei este pornită în ciclu (introduceți Q330 diferit de 0).
- Dacă toleranța de rupere RBREAK pentru numărul sculei introdus în tabel este mai mare ca 0 (consultați și Manualul utilizatorului, secțiunea 5.2 "Date sculă").

TNC va afișa un mesaj de eroare și va opri rularea programului dacă devierea măsurată este mai mare decât toleranța de rupere a sculei. În același timp, scula va fi dezactivată din tabelul de scule (coloana TL = L).

## Sistem de referință pentru rezultatele măsurărilor

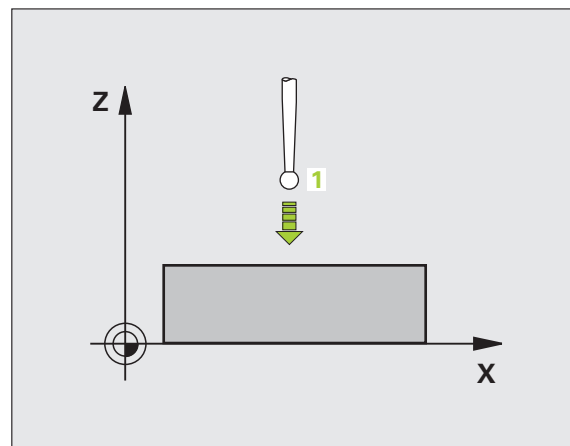
TNC transferă toate rezultatele măsurătorii în parametrii rezultați și în fișierul jurnal din sistemul de coordonate activ sau, după caz, din sistemul de coordonate decalat și/sau rotit/înclinat.



## 16.2 REF. PLAN (Ciclul 0, DIN/ISO: G55)

### Rulare ciclu

- 1 Palpatorul se deplasează cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150) în poziția de pornire **1** programată în ciclu.
- 2 Apoi, palpatorul se apropie de piesa brută la viteza de avans asignată în MP6120. Direcția de palpate este definită în ciclu.
- 3 După ce TNC a salvat poziția, palpatorul se retrage în punctul de pornire și salvează coordonata măsurată în parametrul Q. TNC stochează și coordonatele poziției palpatorului odată cu semnalul de declanșare din parametrii Q115 - Q119. Pentru valorile acestor parametri, TNC nu ia în considerare lungimea și raza tijei.



### Luăți în considerare la programare:



#### Pericol de coliziune!

Prepoziționați palpatorul pentru a evita o coliziune la apropierea de punctul de prepoziționare programat.

### Parametrii ciclului



- **Număr parametru pentru rezultat:** Introduceți numărul parametrului Q căruia vreți să-i atribuiți coordonata. Interval de introducere: de la 0 la 1999
- **Axă de palpate/Direcție de palpate:** Introduceți axa de palpate cu tastele de selectare a axei sau cu tastatura ASCII și semnul algebric pentru direcția de palpate. Confirmați datele introduse cu tasta ENT. Interval de introducere: Toate axeke NC
- **Valoarea poziției nominale:** Utilizați tastele de selectare a axei sau tastatura ASCII pentru a introduce toate coordonatele valorilor punctului nominal de pre-poziționare pentru palpator. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- Pentru a finaliza introducerea, apăsați tasta ENT.

#### Exemplu: Blocuri NC

```
67 TCH PROBE 0.0 REF. PLANE Q5 X-
```

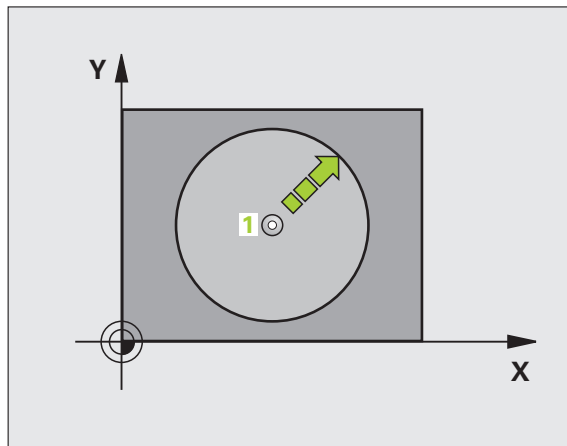
```
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5
```

## 16.3 PLAN DE REFERINȚĂ POLAR (Ciclul 1)

### Rulare ciclu

Ciclul palpatorului 1 măsoară orice poziție de pe piesa de prelucrat, în orice direcție.

- 1 Palpatorul se deplasează cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150) în poziția de pornire 1 programată în ciclu.
- 2 Apoi, palpatorul se apropie de piesa brută la viteza de avans asignată în MP6120. În timpul palpării, TNC se mișcă simultan pe două axe (în funcție de unghiul de palpate). Direcția de palpate este definită de unghiul polar introdus în ciclu.
- 3 După ce TNC a salvat poziția, palpatorul revine în punctul de pornire. TNC stochează și coordonatele poziției palpatorului din momentul semnalului de declanșare, în parametri de la Q115 până la Q119.



### Luați în considerare la programare:



#### Pericol de coliziune!

Prepoziționați palpatorul pentru a evita o coliziune la apropierea de punctul de prepoziționare programat.



Axa de palpate definită în ciclu, specifică planul de palpate:

- Axa de palpate X: Planul X/Y
- Axa de palpate Y: Planul Y/Z
- Axa de palpate Z: Planul Z/X



## Parametrii ciclului



- ▶ **Axă de palpăre:** Introduceți axa de palpăre cu tastele de selectare a axei sau cu tastatura ASCII. Confirmați datele introduse cu tasta ENT. Interval de introducere: X, Y sau Z
- ▶ **Unghiul de palpăre:** Unghi, măsurat de pe axa de palpăre, după care se va mișca palpatorul. Interval de introducere de la -180,0000 la 180,0000
- ▶ **Valoarea poziției nominale:** Utilizați tastele de selectare a axei sau tastatura ASCII pentru a introduce toate coordonatele valorilor punctului nominal de pre-poziționare pentru palpator. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ Pentru a finaliza introducerea, apăsați tasta ENT.

## Exemplu: Blocuri NC

```
67 TCH PROBE 1.0 POLAR REFERENCE  
PLANE
```

```
68 TCH PROBE 1.1 X ANGLE: +30
```

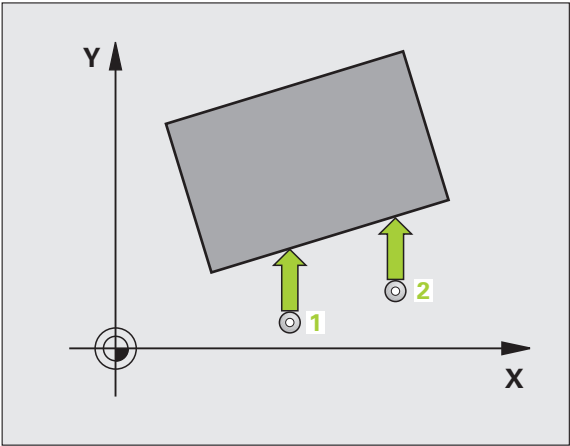
```
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5
```

# 16.4 MĂSURARE UNGHI (Ciclul 420, DIN/ISO: G420)

## Rulare ciclu

Ciclul palpatorului 420 măsoară unghiul descris de orice suprafață plană de pe piesa de prelucrat raportat la axa de referință a planului de lucru.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați "Executare cicluri palpator," la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire al palpării programat **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC decalează palpatorul cu degajarea de siguranță în direcția opusă direcției de avans transversal definite.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120).
- 3 Apoi, palpatorul se mută în următoarea poziție de pornire **2** și palpează al doilea punct de palpare.
- 4 TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și salvează unghiul măsurat în următorul parametru Q:



| Număr parametru | Semnificație                                                                |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Q150            | Unghiul măsurat este raportat la axa de referință a planului de prelucrare. |

## Luați în considerare la programare:



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

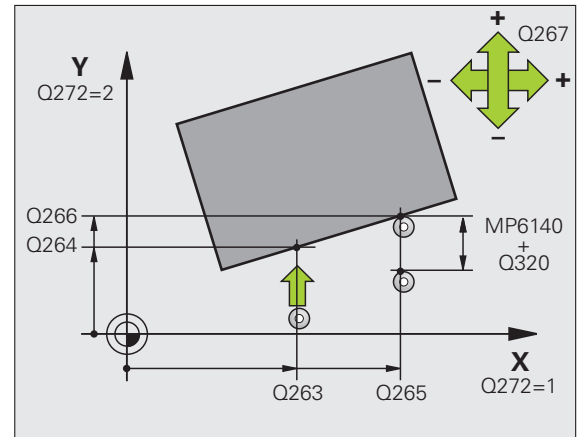
Dacă axa palpatorului = axa de măsurare, setați Q263 egal cu Q265, dacă va fi măsurat unghiul din jurul axei A; setați Q263 diferit de Q265 dacă va fi măsurat unghiul din jurul axei B.



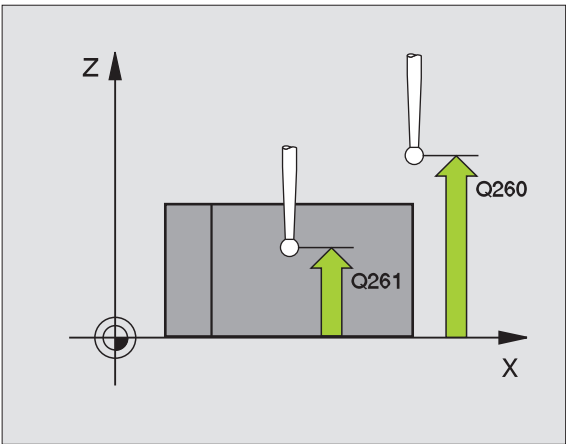
## Parametrii ciclului



- ▶ **Primul punct de măsurare din prima axă Q263** (valoare absolută): Coordonată a primului punct de palpate de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Primul punct de măsurare din a doua axă Q264** (valoare absolută): Coordonată a primului punct de palpate de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al doilea punct de măsurare din prima axă Q265** (valoare absolută): Coordonată a celui de-al doilea punct de palpate de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al doilea punct de măsurare din a doua axă Q266** (valoare absolută): Coordonată a celui de-al doilea punct de palpate de 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 referință = axa de măsurare
  - 2: Axa secundară = axa de măsurare
  - 3: Axa palpatorului = axa de măsurare



- **Direcția de avans transversal 1 Q267:** Direcția din care palpatorul se va apropia de piesa de prelucrat:  
 -1: Direcție de avans transversal negativă  
 +1: Direcție de avans transversal pozitivă
- **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului Q261** (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (=punct de palpate) de pe axa palpatorului la care vor fi efectuate măsurătorile. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescriere de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- **Înălțime de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Avans transversal la înălțimea de degajare Q301:** Definirea modului în care palpatorul se va mișca între punctele de măsurare:  
 0: Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
 1: Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare  
 Alternativă: **PREDEF**
- **Jurnal de măsurare Q281:** Definiți dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:  
 0: Nu se creează niciun jurnal de măsurare  
 1: Se creează un jurnal de măsurare: Implicit, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR420.TXT** în directorul în care este stocat programul de măsurare.  
 2: Întrerupeți rularea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.



**Exemplu: Blocuri NC**

| 5 TCH PROBE 420 MEASURE ANGLE |
|-------------------------------|
| Q263=+10 ;1ST POINT 1ST AXIS  |
| Q264=+10 ;1ST POINT 2ND AXIS  |
| Q265=+15 ;2ND POINT 1ST AXIS  |
| Q266=+95 ;2ND POINT 2ND AXIS  |
| Q272=1 ;MEASURING AXIS        |
| Q267=-1 ;TRAVERSE DIRECTION   |
| Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT     |
| Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE      |
| Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT    |
| Q301=1 ;MOVE TO CLEARANCE     |
| Q281=1 ;MEASURING LOG         |

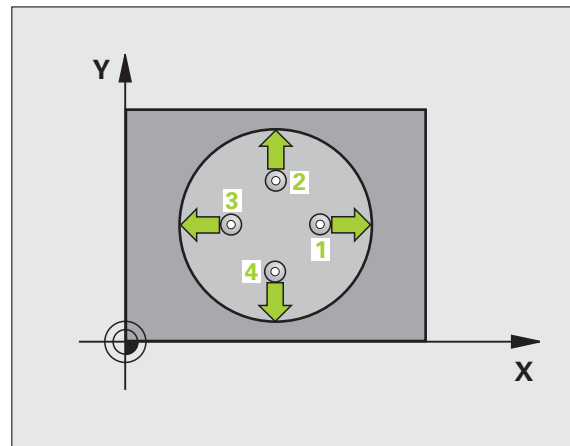


## 16.5 MĂSURARE GAURĂ (Ciclul 421, DIN/ISO: G421)

### Rulare ciclu

Ciclul palpatorului 421 măsoară centrul și diametrul unei găuri (sau al unui buzunar circular). Dacă definiți valorile toleranțelor corespunzătoare din ciclu, TNC va face o comparație a valorilor nominale și efective și va salva valorile abaterilor în parametri de sistem.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire a palpării **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpate din datele din ciclu și degajarea de siguranță din MP6140.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpate la viteza de avans de palpate (MP6120). TNC derivă automat direcția de palpate din unghiul de pornire programat.
- 3 Apoi, palpatorul se mută pe un arc de cerc, fie la înălțimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct **2** și palpează al doilea punct de palpate.
- 4 TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire **3** și apoi în punctul de pornire **4** pentru a palpa al treilea și al patrulea punct de palpate.
- 5 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și salvează valorile efective și devierile în următorii parametri Q:



| Număr parametru | Semnificație                                     |
|-----------------|--------------------------------------------------|
| Q151            | Valoare efectivă a centrului pe axa de referință |
| Q152            | Valoare efectivă a centrului pe axa secundară    |
| Q153            | Valoare efectivă a diametrului                   |
| Q161            | Abatere la centrul axei de referință             |
| Q162            | Abatere la centrul axei secundare                |
| Q163            | Abatere de la diametru                           |

### Luați în considerare la programare:



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

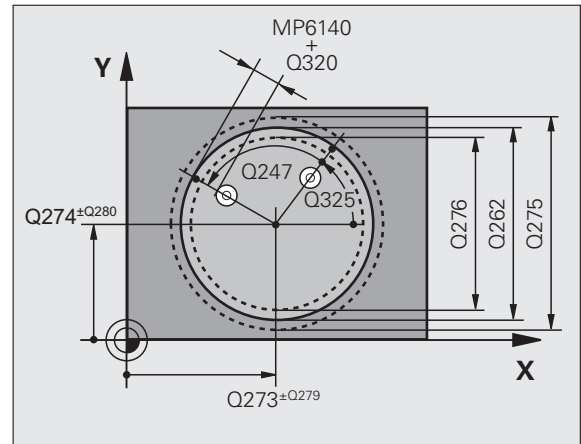
Cu cât unghiul este mai mic, cu atât mai puțin sigur va calcula TNC dimensiunile găurii. Valoarea minimă de intrare: 5°.



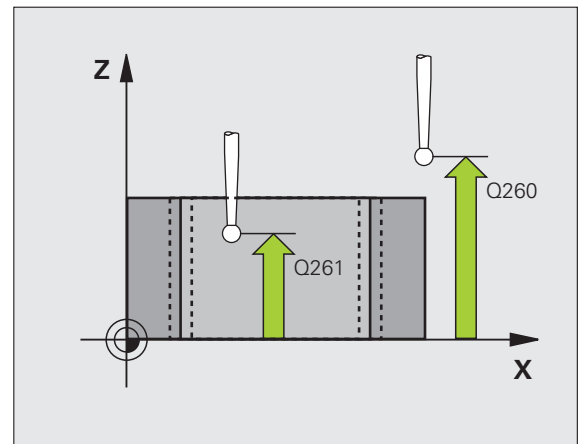
## Parametrii ciclului



- ▶ **Centru în prima axă Q273** (valoare absolută): Centrul găurii de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Centru în a doua axă Q274** (valoare absolută): Centrul găurii de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Diametru nominal Q262**: Introduceți diametrul găurii. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Unghi de pornire Q325** (valoare absolută): Unghi dintre axa de referință a planului de lucru și primul punct de palpate. Interval de introducere de la -360,0000 la 360,0000
- ▶ **Unghi incrementare Q247** (valoare incrementală): Unghiul dintre două puncte de măsurare. Semnul algebric al unghiului de incrementare determină direcția de rotație (negativă = în sens orar). Dacă doriți să palpați un arc de cerc în loc de un cerc complet, atunci programați unghiul de incrementare mai mic de 90°. Interval de intrare de la -120.0000 la 120.0000



- ▶ **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului Q261** (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (=punct de palpate) de pe axa palpatorului la care vor fi efectuate măsurătorile. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescriere de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțime de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Avans transversal la înălțimea de degajare Q301**: Definirea modului în care palpatorul se va mișca între punctele de măsurare:  
**0**: Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1**: Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare  
Alternativă: **PREDEF**
- ▶ **Limita maximă a dimensiunii găurii Q275**: Diametrul maxim admis pentru gaură (buzunar circular). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Limita minimă a dimensiunii găurii Q276**: Diametrul minim admis pentru gaură (buzunar circular). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Toleranță pentru centrul primei axe Q279**: Deviere de poziție admisă pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Toleranță pentru centrul celei de-a 2-a axe Q280**: Deviere de poziție admisă pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999



- **Jurnal de măsurare Q281:** Definiți dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:  
**0:** Nu se creează niciun jurnal de măsurare  
**1:** Se creează un jurnal de măsurare: Implicit, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR421.TXT** în directorul în care este stocat programul de măsurare.  
**2:** Întrerupeți rularea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.
- **Oprire PGM în caz de eroare de toleranță Q309:** Definiți dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranță, TNC trebuie să întrerupă rularea programului și să afișeze un mesaj de eroare:  
**0** Nu se întrerupe rularea programului, nu se afișează niciun mesaj de eroare  
**1:** Se întrerupe rularea programului, se afișează un mesaj de eroare
- **Sculă pentru monitorizare Q330:** Definiți dacă TNC trebuie să monitorizeze scula (consultați "Monitorizarea sculei," la pagina 420). Interval de introducere: de la 0 la 32767,9; alternativ, numele sculei, cu max. 16 caractere  
**0:** Monitoriz. nu e activă  
**>0:** Număr sculă în tabelul de scule TOOL.T
- **Nr. puncte de măsurare (4/3) Q423:** Specificați dacă TNC va măsura gaura cu 4 sau cu 3 puncte de palpare:  
**4:** Folosește 4 puncte de măsurare (setare standard)  
**3:** Folosește 3 puncte de măsurare
- **Tipul de avans transversal? Linie=0/Arc=1 Q365:** Definirea funcției de traseu cu care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare dacă funcția „avans transversal la înălțimea de degajare” (Q301=1) este activă.  
**0:** Deplasare pe o linie dreaptă între punctele de măsurare  
**1:** Deplasare pe un arc circular, pe diametrul cercului de pas, între punctele de măsurare

**Exemplu: Blocuri NC**

|                                       |
|---------------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 421 MEASURE HOLE</b>   |
| <b>Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS</b>   |
| <b>Q274=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS</b>   |
| <b>Q262=75 ;NOMINAL DIAMETER</b>      |
| <b>Q325=+0 ;STARTING ANGLE</b>        |
| <b>Q247=+60 ;STEPPING ANGLE</b>       |
| <b>Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT</b>      |
| <b>Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE</b>       |
| <b>Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT</b>     |
| <b>Q301=1 ;MOVE TO CLEARANCE</b>      |
| <b>Q275=75.12;MAX. LIMIT</b>          |
| <b>Q276=74,95;MIN. LIMIT</b>          |
| <b>Q279=0.1 ;TOLERANCE 1ST CENTER</b> |
| <b>Q280=0.1 ;TOLERANCE 2ND CENTER</b> |
| <b>Q281=1 ;MEASURING LOG</b>          |
| <b>Q309=0 ;PGM STOP IF ERROR</b>      |
| <b>Q330=0 ;TOOL</b>                   |
| <b>Q423=4 ;NO. OF MEAS. POINTS</b>    |
| <b>Q365=1 ;TYPE OF TRAVERSE</b>       |

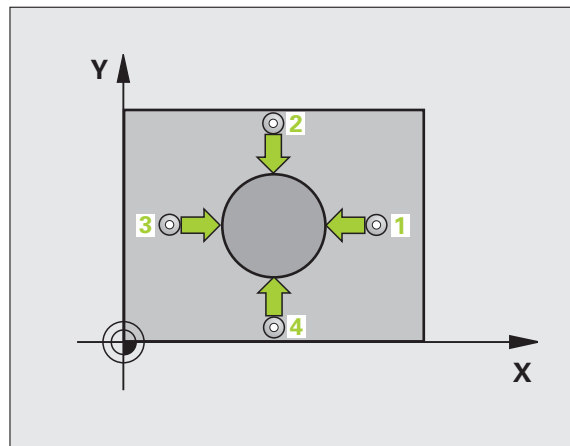


## 16.6 MĂSURARE CERC EXTERIOR (Ciclul 422, DIN/ISO: G422)

### Rulare ciclu

Ciclul palpatorului 422 măsoară centrul și diametrul unui știft circular. Dacă definiți valorile toleranțelor corespunzătoare din ciclu, TNC va face o comparație a valorilor nominale și efective și va salva valorile abaterilor în parametri de sistem.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire a palpării **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpate din datele din ciclu și degajarea de siguranță din MP6140.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpate la viteza de avans de palpate (MP6120). TNC derivă automat direcția de palpate din unghiul de pornire programat.
- 3 Apoi, palpatorul se mută pe un arc de cerc, fie la înălțimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct **2** și palpează al doilea punct de palpate.
- 4 TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire **3** și apoi în punctul de pornire **4** pentru a palpa al treilea și al patrulea punct de palpate.
- 5 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și salvează valorile efective și devierile în următorii parametri Q:



| Număr parametru | Semnificație                                     |
|-----------------|--------------------------------------------------|
| Q151            | Valoare efectivă a centrului pe axa de referință |
| Q152            | Valoare efectivă a centrului pe axa secundară    |
| Q153            | Valoare efectivă a diametrului                   |
| Q161            | Abatere la centrul axei de referință             |
| Q162            | Abatere la centrul axei secundare                |
| Q163            | Abatere de la diametru                           |

### Luați în considerare la programare:



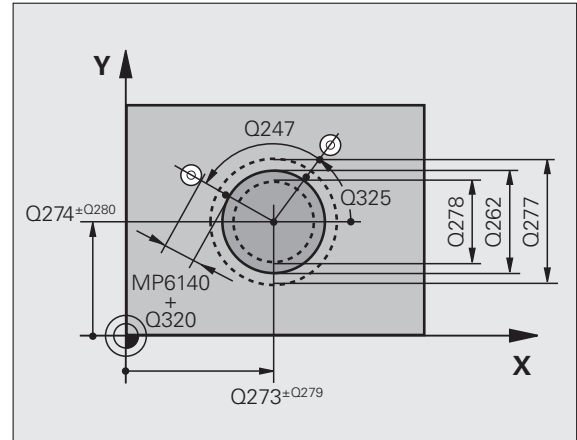
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

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

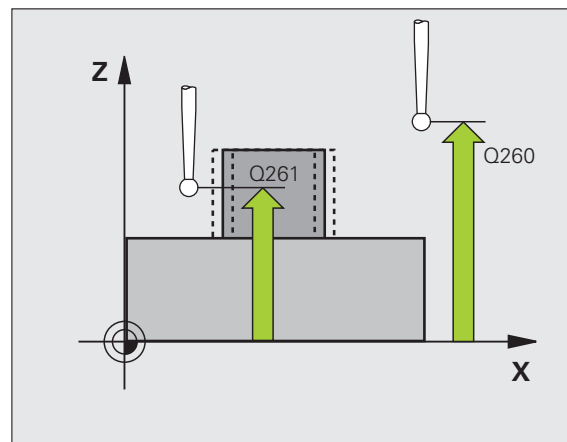
## Parametrii ciclului



- ▶ **Centru în prima axă Q273 (valoare absolută):** Centru știft pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Centru în a doua axă Q274 (valoare absolută):** Centru știft pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Diametru nominal Q262:** Introduceți diametrul știftului. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Unghi de pornire Q325 (valoare absolută):** Unghi dintre axa de referință a planului de lucru și primul punct de palpate. Interval de introducere de la -360,0000 la 360,0000
- ▶ **Unghi incrementare Q247 (valoare incrementală):** Unghiul dintre două puncte de măsurare. Semnul algebric al unghiului de incrementare determină direcția de rotație (negativă = în sens orar). Dacă doriți să palpați un arc de cerc în loc de un cerc complet, atunci programați unghiul de incrementare mai mic de 90°. Interval de introducere de la -120,0000 la 120,0000



- ▶ **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului Q261** (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (=punct de palpate) de pe axa palpatorului la care vor fi efectuate măsurătorile. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescriere de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțime de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Avans transversal la înălțimea de degajare Q301**: Definirea modului în care palpatorul se va mișca între punctele de măsurare:  
**0**: Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1**: Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare  
Alternativă: **PREDEF**
- ▶ **Limita maximă a dimensiunii știftului Q277**: Diametrul maxim admis pentru știft. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Limita minimă a dimensiunii știftului Q278**: Diametrul minim admis pentru știft. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Toleranță pentru centrul primei axe Q279**: Deviere de poziție admisă pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Toleranță pentru centrul celei de-a 2-a axe Q280**: Deviere de poziție admisă pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999



- **Jurnal de măsurare Q281:** Definiți dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:  
**0:** Nu se creează niciun jurnal de măsurare  
**1:** Se creează un jurnal de măsurare: Implicit, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR422.TXT** în directorul în care este stocat programul de măsurare.  
**2:** Întrerupeți rularea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.
- **Oprire PGM în caz de eroare de toleranță Q309:** Definiți dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranță, TNC trebuie să întrerupă rularea programului și să afișeze un mesaj de eroare:  
**0** Nu se întrerupe rularea programului, nu se afișează niciun mesaj de eroare  
**1:** Se întrerupe rularea programului, se afișează un mesaj de eroare
- **Sculă pentru monitorizare Q330:** Definiți dacă TNC trebuie să monitorizeze scula (consultați "Monitorizarea sculei," la pagina 420). Interval de introducere: de la 0 la 32767,9; alternativ, numele sculei, cu max. 16 caractere  
**0:** Monitoriz. nu e activă  
**>0:** Număr sculă în tabelul de scule TOOL.T
- **Nr. puncte de măsurare (4/3) Q423:** Specificați dacă TNC va măsura știftul cu 4 sau cu 3 puncte de palpare:  
**4:** Folosește 4 puncte de măsurare (setare standard)  
**3:** Folosește 3 puncte de măsurare
- **Tipul de avans transversal? Linie=0/Arc=1 Q365:** Definirea funcției de traseu cu care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare dacă funcția „avans transversal la înălțimea de degajare” (Q301=1) este activă.  
**0:** Deplasare pe o linie dreaptă între punctele de măsurare  
**1:** Deplasare pe un arc circular, pe diametrul cercului de pas, între punctele de măsurare

**Exemplu: Blocuri NC**

|                                             |
|---------------------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 422 MEAS. CIRCLE OUTSIDE</b> |
| <b>Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS</b>         |
| <b>Q274=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS</b>         |
| <b>Q262=75 ;NOMINAL DIAMETER</b>            |
| <b>Q325=+90 ;STARTING ANGLE</b>             |
| <b>Q247=+30 ;STEPPING ANGLE</b>             |
| <b>Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT</b>            |
| <b>Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE</b>             |
| <b>Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT</b>           |
| <b>Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE</b>            |
| <b>Q277=35.15;MAX. LIMIT</b>                |
| <b>Q278=34,9;MIN. LIMIT</b>                 |
| <b>Q279=0.05;TOLERANCE 1ST CENTER</b>       |
| <b>Q280=0.05;TOLERANCE 2ND CENTER</b>       |
| <b>Q281=1 ;MEASURING LOG</b>                |
| <b>Q309=0 ;PGM STOP IF ERROR</b>            |
| <b>Q330=0 ;TOOL</b>                         |
| <b>Q423=4 ;NO. OF MEAS. POINTS</b>          |
| <b>Q365=1 ;TYPE OF TRAVERSE</b>             |



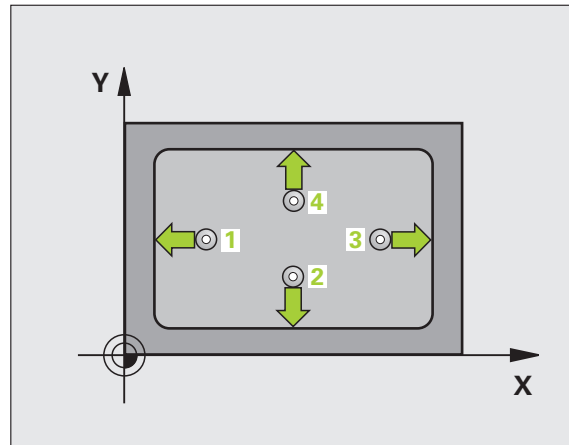
## 16.7 MĂSURARE DREPTUNGHI INTERIOR (Ciclul 423, DIN/ISO: G423)

### Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 423 găsește centrul, lungimea și lățimea unui buzunar dreptunghiular. Dacă definiți valorile toleranțelor corespunzătoare din ciclu, TNC va face o comparație a valorilor nominale și efective și va salva valorile abaterilor în parametri de sistem.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire a palpării **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu și degajarea de siguranță din MP6140.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120).
- 3 Apoi, palpatorul se mută fie paraxial la înălțimea de măsurare, fie liniar la cea de degajare, către următorul punct de pornire **2** și palpează al doilea punct de palpare.
- 4 TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire **3** și apoi în punctul de pornire **4** pentru a palpa al treilea și al patrulea punct de palpare.
- 5 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și salvează valorile efective și devierile în următorii parametri Q:

| Număr parametru | Semnificație                                     |
|-----------------|--------------------------------------------------|
| Q151            | Valoare efectivă a centrului pe axa de referință |
| Q152            | Valoare efectivă a centrului pe axa secundară    |
| Q154            | Valoare efectivă a lungimii pe axa de referință  |
| Q155            | Valoare efectivă a lungimii pe axa secundară     |
| Q161            | Abatere la centrul axei de referință             |
| Q162            | Abatere la centrul axei secundare                |
| Q164            | Abatere a lungimii laturii pe axa de referință   |
| Q165            | Abatere a lungimii laturii pe axa secundară      |





## De reținut în timpul programării:



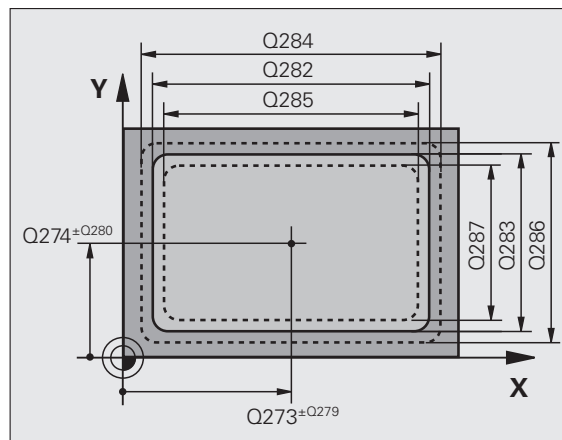
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

Dacă dimensiunile buzunarului și degajarea de siguranță nu permit prepoziționarea în apropierea punctelor de palpate, TNC pornește întotdeauna palparea din centrul buzunarului. În acest caz, palpatorul nu revine la înălțimea de degajare dintre cele patru puncte de măsurare.

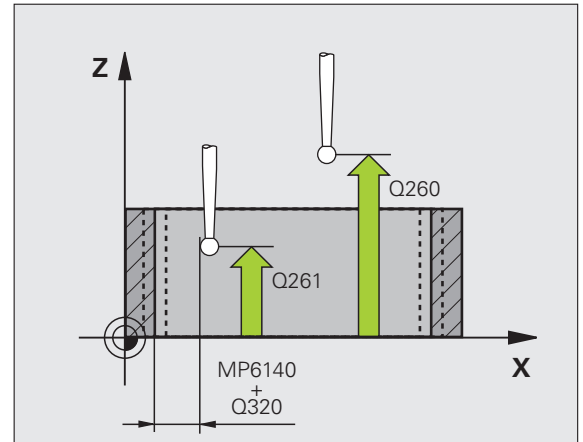
## Parametrii ciclului



- **Centru în prima axă Q273 (valoare absolută):** Centru buzunar pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centru în a doua axă Q274 (valoare absolută):** Centru buzunar pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Lungime prima latură Q282:** Lungimea buzunarului, paralelă cu axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Lungime a 2-a latură Q283:** Lungimea buzunarului, paralelă cu axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului Q261 (valoare absolută):** Coordonată a centrului vârfului bilei (=punct de palpate) de pe axa palpatorului la care vor fi efectuate măsurătorile. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999



- ▶ **Prescriere de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțime de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Avans transversal la înălțimea de degajare Q301**: Definirea modului în care palpatorul se va mișca între punctele de măsurare:  
**0**: Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1**: Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare  
Alternativă: **PREDEF**
- ▶ **Limită maximă de dimensiune lungime prima latură**  
Q284: Lungime maximă admisă a buzunarului.  
Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Limită minimă de dimensiune lungime prima latură**  
Q285: Lungime minimă admisă a buzunarului.  
Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Limită maximă de dimensiune lungime a doua latură**  
Q286: Lățime maximă admisă a buzunarului. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Limită minimă de dimensiune lungime a doua latură**  
Q287: Lățime minimă admisă a buzunarului. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Toleranță pentru centrul primei axe Q279**: Deviere de poziție admisă pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Toleranță pentru centrul celei de-a 2-a axe Q280**: Deviere de poziție admisă pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999



- **Jurnal de măsurare Q281:** Definiți dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:  
**0:** Nu se creează niciun jurnal de măsurare  
**1:** Se creează un jurnal de măsurare: Implicit, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR423.TXT** în directorul în care este stocat programul de măsurare.  
**2:** Întrerupeți rularea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.
- **Oprire PGM în caz de eroare de toleranță Q309:** Definiți dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranță, TNC trebuie să întrerupă rularea programului și să afișeze un mesaj de eroare:  
**0** Nu se întrerupe rularea programului, nu se afișează niciun mesaj de eroare  
**1:** Se întrerupe rularea programului, se afișează un mesaj de eroare
- **Sculă pentru monitorizare Q330:** Definiți dacă TNC trebuie să monitorizeze scula (consultați "Monitorizarea sculei," la pagina 420). Interval de introducere: de la 0 la 32767,9; alternativ, numele sculei, cu max. 16 caractere  
**0:** Monitoriz. nu e activă  
**>0:** Număr sculă în tabelul de scule TOOL.T

**Exemplu: Blocuri NC**

|                                             |                             |
|---------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 423 MEAS. RECTAN. INSIDE</b> |                             |
| <b>Q273=+50 ;</b>                           | <b>CENTER IN 1ST AXIS</b>   |
| <b>Q274=+50 ;</b>                           | <b>CENTER IN 2ND AXIS</b>   |
| <b>Q282=80 ;</b>                            | <b>1ST SIDE LENGTH</b>      |
| <b>Q283=60 ;</b>                            | <b>2ND SIDE LENGTH</b>      |
| <b>Q261=-5 ;</b>                            | <b>MEASURING HEIGHT</b>     |
| <b>Q320=0 ;</b>                             | <b>SET-UP CLEARANCE</b>     |
| <b>Q260=+10 ;</b>                           | <b>CLEARANCE HEIGHT</b>     |
| <b>Q301=1 ;</b>                             | <b>MOVE TO CLEARANCE</b>    |
| <b>Q284=0 ;</b>                             | <b>MAX. LIMIT 1ST SIDE</b>  |
| <b>Q285=0 ;</b>                             | <b>MIN. LIMIT 1ST SIDE</b>  |
| <b>Q286=0 ;</b>                             | <b>MAX. LIMIT 2ND SIDE</b>  |
| <b>Q287=0 ;</b>                             | <b>MIN. LIMIT 2ND SIDE</b>  |
| <b>Q279=0 ;</b>                             | <b>TOLERANCE 1ST CENTER</b> |
| <b>Q280=0 ;</b>                             | <b>TOLERANCE 2ND CENTER</b> |
| <b>Q281=1 ;</b>                             | <b>MEASURING LOG</b>        |
| <b>Q309=0 ;</b>                             | <b>PGM STOP IF ERROR</b>    |
| <b>Q330=0 ;</b>                             | <b>TOOL</b>                 |

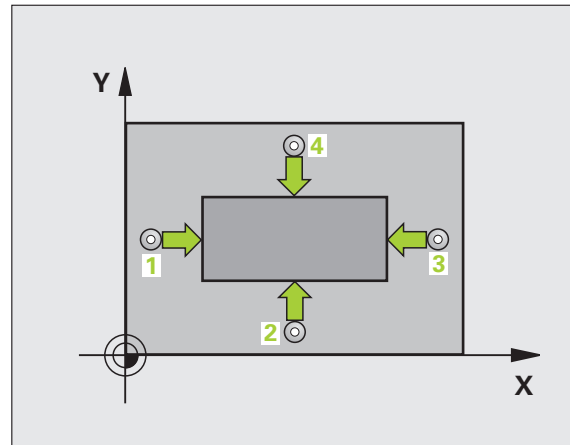


## 16.8 MĂSURARE EXTERIOR DREPTUNGHI (Ciclul 424, DIN/ISO: G424)

### Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 424 găsește centrul, lungimea și lățimea unui știft dreptunghiular. Dacă definiți valorile toleranțelor corespunzătoare din ciclu, TNC va face o comparație a valorilor nominale și efective și va salva valorile abaterilor în parametri de sistem.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire a palpării **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu și degajarea de siguranță din MP6140.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120).
- 3 Apoi, palpatorul se mută fie paraxial la înălțimea de măsurare, fie liniar la cea de degajare, către următorul punct de pornire **2** și palpează al doilea punct de palpare.
- 4 TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire **3** și apoi în punctul de pornire **4** pentru a palpa al treilea și al patrulea punct de palpare.
- 5 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și salvează valorile efective și devierile în următorii parametri Q:



| Număr parametru | Semnificație                                     |
|-----------------|--------------------------------------------------|
| Q151            | Valoare efectivă a centrului pe axa de referință |
| Q152            | Valoare efectivă a centrului pe axa secundară    |
| Q154            | Valoare efectivă a lungimii pe axa de referință  |
| Q155            | Valoare efectivă a lungimii pe axa secundară     |
| Q161            | Abatere la centrul axei de referință             |
| Q162            | Abatere la centrul axei secundare                |
| Q164            | Abatere a lungimii laturii pe axa de referință   |
| Q165            | Abatere a lungimii laturii pe axa secundară      |

## De reținut în timpul programării:

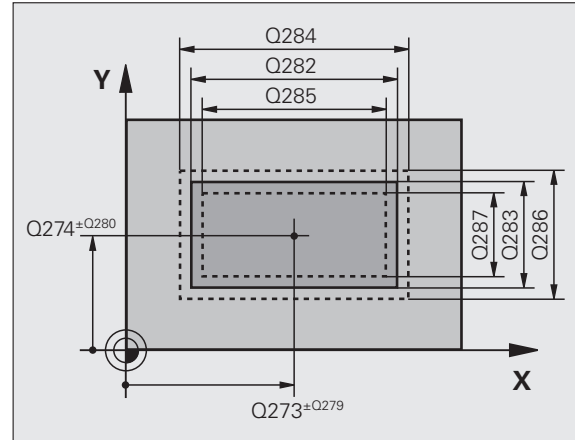


Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

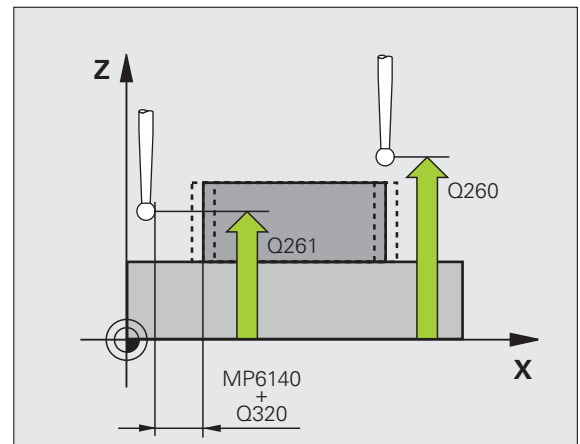
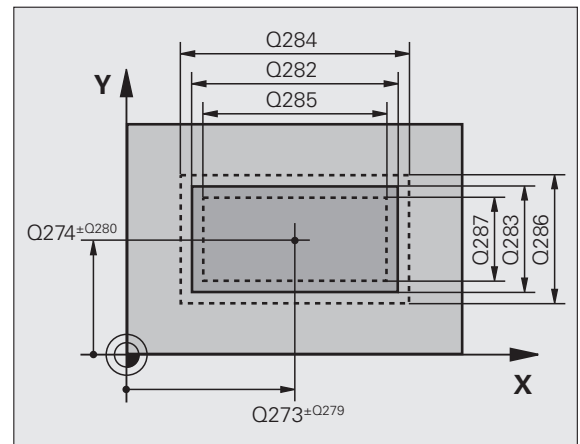
### Parametrii ciclului



- ▶ **Centru în prima axă Q273 (valoare absolută):** Centru știft pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Centru în a doua axă Q274 (valoare absolută):** Centru știft pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Lungime prima latură Q282:** Lungime știft, paralelă cu axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Lungime a 2-a latură Q283:** Lungime știft, paralelă cu axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului Q261 (valoare absolută):** Coordonată a centrului vârfului bilei (=punct de palpare) de pe axa palpatorului la care vor fi efectuate măsurătorile. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999



- ▶ **Prescriere de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțime de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Avans transversal la înălțimea de degajare Q301**: Definirea modului în care palpatorul se va mișca între punctele de măsurare:  
**0**: Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1**: Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare  
Alternativă: **PREDEF**
- ▶ **Limită maximă de dimensiune lungime prima latură** Q284: Lungime maximă admisă a știftului. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Limită minimă de dimensiune lungime prima latură** Q285: Lungime minimă admisă a știftului. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Limită maximă de dimensiune lungime a doua latură** Q286: Lățime maximă admisă a știftului. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Limită minimă de dimensiune lungime a doua latură** Q287: Lățime minimă admisă a știftului. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Toleranță pentru centrul primei axe Q279**: Deviere de poziție admisă pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Toleranță pentru centrul celei de-a 2-a axe Q280**: Deviere de poziție admisă pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999



- **Jurnal de măsurare Q281:** Definiți dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:  
**0:** Nu se creează niciun jurnal de măsurare  
**1:** Se creează un jurnal de măsurare: Implicit, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR424.TXT** în directorul în care este stocat programul de măsurare.  
**2:** Întrerupeți rularea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.
- **Oprire PGM în caz de eroare de toleranță Q309:** Definiți dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranță, TNC trebuie să întrerupă rularea programului și să afișeze un mesaj de eroare:  
**0** Nu se întrerupe rularea programului, nu se afișează niciun mesaj de eroare  
**1:** Se întrerupe rularea programului, se afișează un mesaj de eroare
- **Sculă pentru monitorizare Q330:** Definiți dacă TNC trebuie să monitorizeze scula (consultați "Monitorizarea sculei," la pagina 420). Interval de introducere: de la 0 la 32767,9; alternativ, numele sculei, cu max. 16 caractere:  
**0:** Monitoriz. nu e activă  
**>0:** Număr sculă în tabelul de scule TOOL.T

**Exemplu: Blocuri NC**

|                                           |
|-------------------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 424 MEAS. RECTAN. EXT.</b> |
| <b>Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS</b>       |
| <b>Q274=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS</b>       |
| <b>Q282=75 ;1ST SIDE LENGTH</b>           |
| <b>Q283=35 ;2ND SIDE LENGTH</b>           |
| <b>Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT</b>          |
| <b>Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE</b>           |
| <b>Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT</b>         |
| <b>Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE</b>          |
| <b>Q284=75.1 ;MAX. LIMIT 1ST SIDE</b>     |
| <b>Q285=74,9 ;MIN. LIMIT 1ST SIDE</b>     |
| <b>Q286=35 ;MAX. LIMIT 2ND SIDE</b>       |
| <b>Q287=34,95 ;MIN. LIMIT 2ND SIDE</b>    |
| <b>Q279=0.1 ;TOLERANCE 1ST CENTER</b>     |
| <b>Q280=0.1 ;TOLERANCE 2ND CENTER</b>     |
| <b>Q281=1 ;MEASURING LOG</b>              |
| <b>Q309=0 ;PGM STOP IF ERROR</b>          |
| <b>Q330=0 ;TOOL</b>                       |



## 16.9 MĂSURARE LĂȚIME INTERIOARĂ (Ciclul 425, DIN/ISO: G425)

### Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 425 măsoară poziția și lățimea unui canal (sau ale unui buzunar). Dacă definiți valorile de toleranță corespunzătoare în ciclu, TNC face o comparație între valoarea nominală și cea efectivă și salvează valorile de deviere în parametri de sistem.

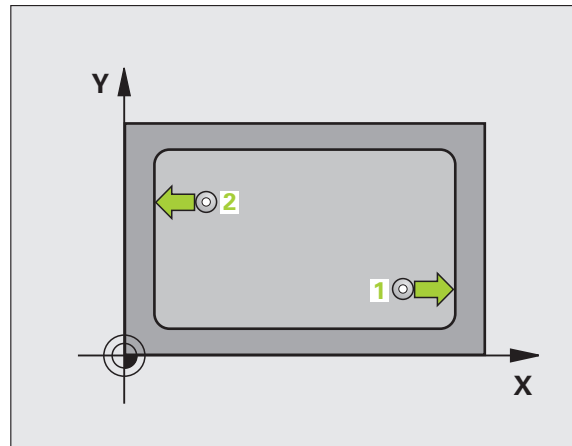
- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire a palpării **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu și degajarea de siguranță din MP6140.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120). Prima palpare se face întotdeauna în direcția pozitivă a axei programate.
- 3 Dacă introduceți un decalaj pentru a doua măsurătoare, TNC deplasează palpatorul (dacă este necesar la înălțimea de degajare) către următorul punct de pornire **2** și 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 introduceți un decalaj, TNC măsoară lățimea în direcția opusă.
- 4 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și salvează valorile efective și deviația în următorii parametri Q:

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

### Luați în considerare la programare:



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

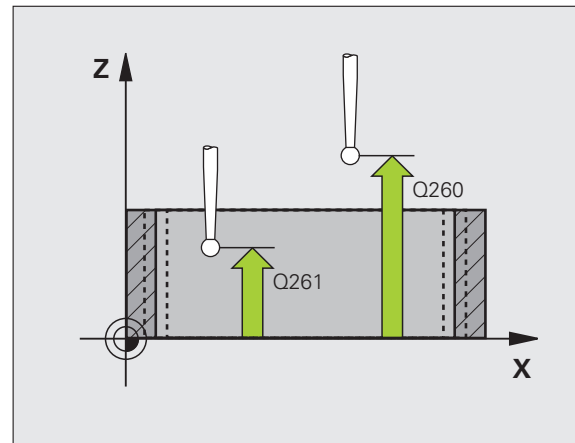
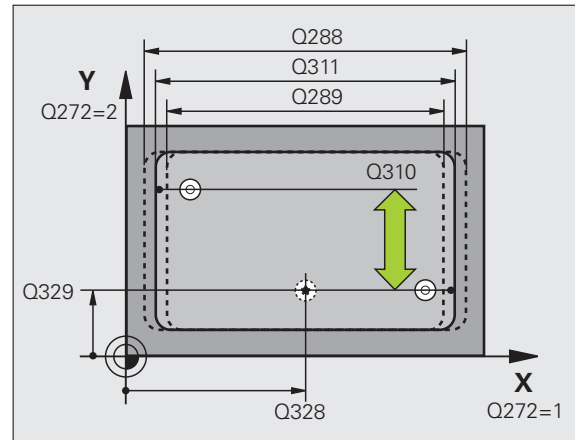




## Parametrii ciclului



- ▶ **Punct de pornire în prima axă Q328** (valoare absolută): Punct de pornire pentru palpare pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Punct de pornire în a doua axă Q329** (valoare absolută): Punct de pornire pentru palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Decalaj pentru a doua măsurătoare Q310** (valoare incrementală): Dimensiunea la care va fi decalat palpatorul înaintea celei de a doua măsurători. Dacă introduceți 0, TNC nu decalează palpatorul. 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: Axă de referință = axă de măsurare
  - 2: Axă secundară = axa de măsurare
- ▶ **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului Q261** (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (=punct de palpare) de pe axa palpatorului la care vor fi efectuate măsurătorile. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Înălțime de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Lungime nominală Q311**: Valoare nominală a lungimii ce trebuie măsurată. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Dimensiune maximă Q288**: Lungime maximă admisă. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Dimensiune minimă Q289**: Lungime minimă admisă. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999



- ▶ **Jurnal de măsurare Q281:** Definiți dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:  
**0:** Nu se creează niciun jurnal de măsurare  
**1:** Se creează un jurnal de măsurare: Implicit, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR425.TXT** în directorul în care este stocat programul de măsurare.  
**2:** Întrerupeți rularea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.
- ▶ **Oprire PGM în caz de eroare de toleranță Q309:** Definiți dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranță, TNC trebuie să întrerupă rularea programului și să afișeze un mesaj de eroare:  
**0** Nu se întrerupe rularea programului, nu se afișează niciun mesaj de eroare  
**1:** Se întrerupe rularea programului, se afișează un mesaj de eroare
- ▶ **Sculă pentru monitorizare Q330:** Definiți dacă TNC trebuie să monitorizeze scula (consultați "Monitorizarea sculei," la pagina 420). Interval de introducere: de la 0 la 32767,9; alternativ, numele sculei, cu max. 16 caractere  
**0:** Monitoriz. nu e activă  
**>0:** Număr sculă în tabelul de scule TOOL.T
- ▶ **Prescriere de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Avans transversal la înălțimea de degajare Q301:** Definirea modului în care palpatorul se va mișca între punctele de măsurare:  
**0:** Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1:** Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare  
 Alternativă: **PREDEF**

#### Exemplu: Blocuri NC

|                                             |
|---------------------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 425 MEASURE INSIDE WIDTH</b> |
| <b>Q328=+75 ;STARTNG PNT 1ST AXIS</b>       |
| <b>Q329=-12.5;STARTNG PNT 2ND AXIS</b>      |
| <b>Q310=+0 ;OFFS. 2ND MEASUREMENT</b>       |
| <b>Q272=1 ;MEASURING AXIS</b>               |
| <b>Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT</b>            |
| <b>Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT</b>           |
| <b>Q311=25 ;NOMINAL LENGTH</b>              |
| <b>Q288=25.05;MAX. LIMIT</b>                |
| <b>Q289=25 ;MIN. LIMIT</b>                  |
| <b>Q281=1 ;MEASURING LOG</b>                |
| <b>Q309=0 ;PGM STOP IF ERROR</b>            |
| <b>Q330=0 ;TOOL</b>                         |
| <b>Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE</b>             |
| <b>Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE</b>            |

# 16.10 MĂSURARE LĂȚIME BORDURĂ (Ciclul 426, DIN/ISO: G426)

## Rulare ciclu

Ciclul palpator 426 măsoară poziția și lățimea unei borduri. Dacă definiți valorile de toleranță corespunzătoare în ciclu, TNC face o comparație între valoarea nominală și cea efectivă și salvează valorile de deviere în parametri de sistem.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire a palpării 1 cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpate din datele din ciclu și degajarea de siguranță din MP6140.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpate la viteza de avans de palpate (MP6120). Prima palpate se face întotdeauna în direcția negativă a axei programate.
- 3 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de degajare către următoarea poziție de pornire și palpează al doilea punct de palpate.
- 4 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și salvează valorile efective și deviația în următorii parametri Q:

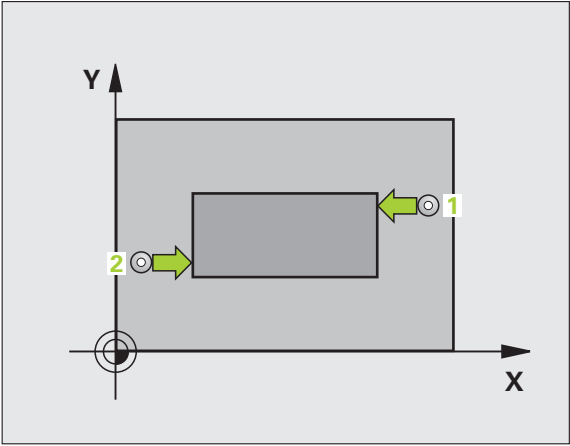
| Număr parametru | Semnificație                         |
|-----------------|--------------------------------------|
| Q156            | Valoare efectivă a lungimii măsurate |
| Q157            | Valoare efectivă a liniei de centru  |
| Q166            | Abatere lungime măsurată             |

## De reținut în timpul programării:



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

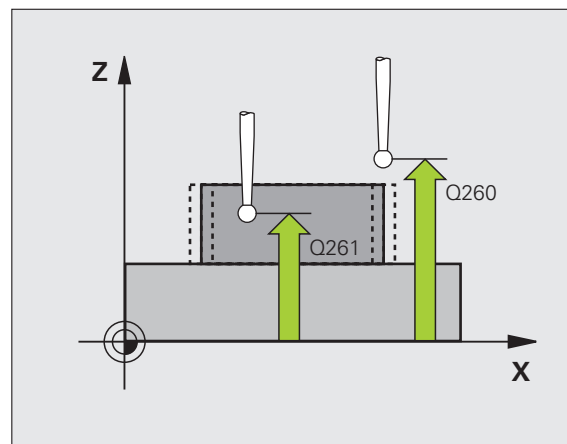
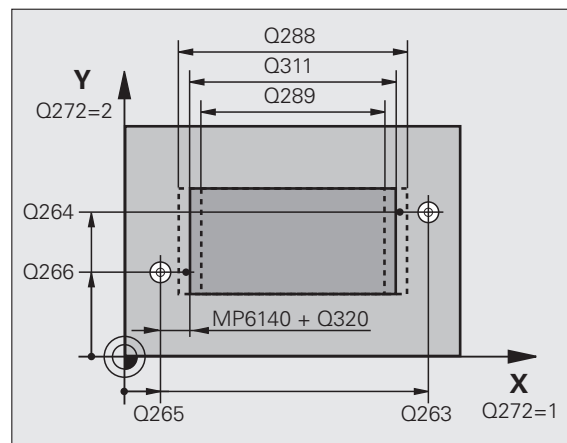
Asigurați-vă că prima măsurătoare este executată întotdeauna în direcția negativă a axei de măsurare selectate. Definiți Q263 și Q264 corespunzător.



## Parametrii ciclului



- ▶ **Primul punct de măsurare din prima axă Q263** (valoare absolută): Coordonată a primului punct de palpare de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Primul punct de măsurare din a doua axă Q264** (valoare absolută): Coordonată a primului punct de palpare de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al doilea punct de măsurare din prima axă Q265** (valoare absolută): Coordonată a celui de-al doilea punct de palpare de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al doilea punct de măsurare din a doua axă Q266** (valoare absolută): Coordonată a celui de-al doilea punct de palpare de 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: Axă de referință = axă de măsurare  
 2: Axă secundară = axa de măsurare
- ▶ **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului Q261** (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (=punct de palpare) de pe axa palpatorului la care vor fi efectuate măsurătorile. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescriere de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțime de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Lungime nominală Q311:** Valoare nominală a lungimii ce trebuie măsurată. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Dimensiune maximă Q288:** Lungime maximă admisă. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Dimensiune minimă Q289:** Lungime minimă admisă. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999



- **Jurnal de măsurare Q281:** Definiți dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:  
**0:** Nu se creează niciun jurnal de măsurare  
**1:** Se creează un jurnal de măsurare: Implicit, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR426.TXT** în directorul în care este stocat programul de măsurare.  
**2:** Întrerupeți rularea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.
- **Oprire PGM în caz de eroare de toleranță Q309:** Definiți dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranță, TNC trebuie să întrerupă rularea programului și să afișeze un mesaj de eroare:  
**0** Nu se întrerupe rularea programului, nu se afișează niciun mesaj de eroare  
**1:** Se întrerupe rularea programului, se afișează un mesaj de eroare
- **Sculă pentru monitorizare Q330:** Definiți dacă TNC trebuie să monitorizeze scula (consultați "Monitorizarea sculei," la pagina 420). Interval de introducere: de la 0 la 32767,9; alternativ, numele sculei, cu max. 16 caractere  
**0:** Monitoriz. nu e activă  
**>0:** Număr sculă în tabelul de scule TOOL.T

**Exemplu: Blocuri NC**

|                                            |  |
|--------------------------------------------|--|
| <b>5 TCH PROBE 426 MEASURE RIDGE WIDTH</b> |  |
| <b>Q263=+50 ;1ST POINT 1ST AXIS</b>        |  |
| <b>Q264=+25 ;1ST POINT 2ND AXIS</b>        |  |
| <b>Q265=+50 ;2ND POINT 1ST AXIS</b>        |  |
| <b>Q266=+85 ;2ND POINT 2ND AXIS</b>        |  |
| <b>Q272=2 ;MEASURING AXIS</b>              |  |
| <b>Q261=-.5 ;MEASURING HEIGHT</b>          |  |
| <b>Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE</b>            |  |
| <b>Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT</b>          |  |
| <b>Q311=45 ;NOMINAL LENGTH</b>             |  |
| <b>Q288=45 ;MAX. LIMIT</b>                 |  |
| <b>Q289=44,95 ;MIN. LIMIT</b>              |  |
| <b>Q281=1 ;MEASURING LOG</b>               |  |
| <b>Q309=0 ;PGM STOP IF ERROR</b>           |  |
| <b>Q330=0 ;TOOL</b>                        |  |



## 16.11 MĂSURARE COORDONATĂ (Ciclul 427, DIN/ISO: G427)

### Rulare ciclu

Ciclul de palpăre 427 găsește o coordonată într-o axă selectabilă și salvează valoarea într-un parametru de sistem. Dacă definiți valorile de toleranță corespunzătoare în ciclu, TNC face o comparație între valoarea nominală și cea efectivă și salvează valorile de deviere în parametrii de sistem.

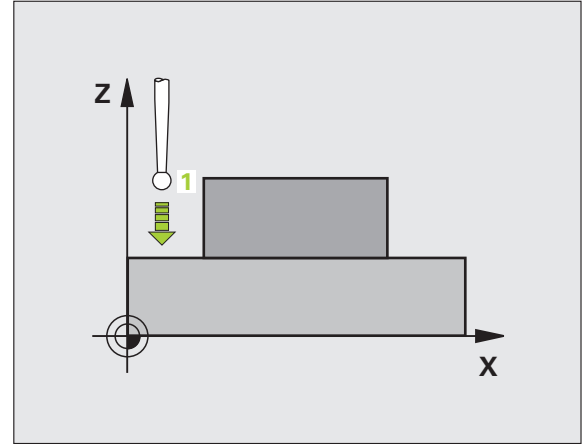
- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire a palpării **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC decalează palpatorul cu degajarea de siguranță în direcția opusă direcției de avans transversal definite.
- 2 Apoi, TNC poziționează palpatorul în punctul de palpăre introdus **1** din planul de lucru și măsoară valoarea efectivă de pe axa selectată.
- 3 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și salvează coordonata măsurată în următorul parametru Q:

| Număr parametru | Semnificație        |
|-----------------|---------------------|
| Q160            | Coordonată măsurată |

### Luați în considerare la programare:



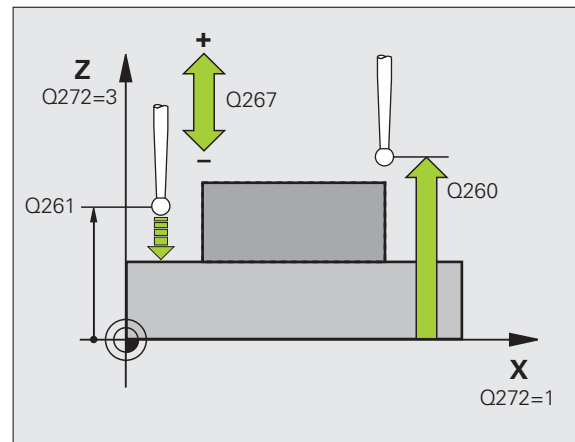
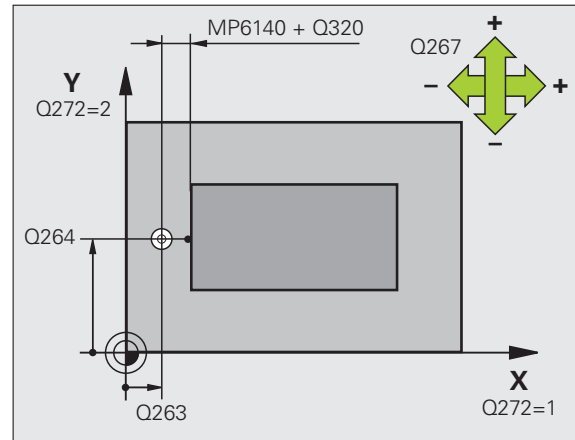
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.



## Parametrii ciclului



- ▶ **Primul punct de măsurare din prima axă Q263** (valoare absolută): Coordonată a primului punct de palpate de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Primul punct de măsurare din a doua axă Q264** (valoare absolută): Coordonată a primului punct de palpate de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului Q261** (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (=punct de palpate) de pe axa palpatorului la care vor fi efectuate măsurătorile. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescriere de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- ▶ **Axa de măsurare (1 - 3: 1=axă de referință) Q272:** Axă în care vor fi efectuate măsurătorile:
  - 1: Axa de referință = axa de măsurare
  - 2: Axa secundară = axa de măsurare
  - 3: Axa palpatorului = axa de măsurare
- ▶ **Direcția de avans transversal 1 Q267:** Direcția din care palpatorul se va apropia de piesa de prelucrat:
  - 1: Direcție de avans transversal negativă
  - +1: Direcție de avans transversal pozitivă
- ▶ **Înălțime de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**



- ▶ **Jurnal de măsurare Q281:** Definiți dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:  
**0:** Nu se creează niciun jurnal de măsurare  
**1:** Se creează un jurnal de măsurare: Implicit, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR427.TXT** în directorul în care este stocat programul de măsurare.  
**2:** Întrerupeți rularea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.
- ▶ **Limita maximă a dimensiunii Q288:** Valoare măsurată maximă admisă. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Limita minimă a dimensiunii Q289:** Valoare măsurată minimă admisă. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Oprire PGM în caz de eroare de toleranță Q309:** Definiți dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranță, TNC trebuie să întrerupă rularea programului și să afișeze un mesaj de eroare:  
**0** Nu se întrerupe rularea programului, nu se afișează niciun mesaj de eroare  
**1:** Se întrerupe rularea programului, se afișează un mesaj de eroare
- ▶ **Sculă pentru monitorizare Q330:** Definiți dacă TNC trebuie să monitorizeze scula (consultați "Monitorizarea sculei," la pagina 420). Interval de intrare: de la 0 la 32767,9; alternativ, numele sculei, cu max. 16 caractere:  
**0:** Monitoriz. nu e activă  
**>0:** Număr sculă în tabelul de scule TOOL.T

**Exemplu: Blocuri NC**

|                                           |                           |
|-------------------------------------------|---------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 427 MEASURE COORDINATE</b> |                           |
| <b>Q263=+35 ;</b>                         | <b>1ST POINT 1ST AXIS</b> |
| <b>Q264=+45 ;</b>                         | <b>1ST POINT 2ND AXIS</b> |
| <b>Q261=+5 ;</b>                          | <b>MEASURING HEIGHT</b>   |
| <b>Q320=0 ;</b>                           | <b>SET-UP CLEARANCE</b>   |
| <b>Q272=3 ;</b>                           | <b>MEASURING AXIS</b>     |
| <b>Q267=-1 ;</b>                          | <b>TRAVERSE DIRECTION</b> |
| <b>Q260=+20 ;</b>                         | <b>CLEARANCE HEIGHT</b>   |
| <b>Q281=1 ;</b>                           | <b>MEASURING LOG</b>      |
| <b>Q288=5.1 ;</b>                         | <b>MAX. LIMIT</b>         |
| <b>Q289=4,95 ;</b>                        | <b>MIN. LIMIT</b>         |
| <b>Q309=0 ;</b>                           | <b>PGM STOP IF ERROR</b>  |
| <b>Q330=0 ;</b>                           | <b>TOOL</b>               |



# 16.12 MĂSURARE CERC ORIFICII FILETATE (Ciclul 430, DIN/ISO: G430)

## Rulare ciclu

Ciclul palpator 430 găsește centrul și diametrul unui cerc de găuri de șurub prin palparea a trei găuri. Dacă definiți valorile de toleranță corespunzătoare în ciclu, TNC face o comparație între valoarea nominală și cea efectivă și salvează valorile de deviere în parametrii de sistem.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150) în punctul introdus ca centrul primei găuri **1**
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul primei găuri.
- 3 Palpatorul revine la înălțimea de degajare și apoi în poziția introdusă ca centru al celei de-a doua găuri **2**.
- 4 Apoi, TNC mută palpatorul la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a doua găuri.
- 5 Palpatorul revine la înălțimea de degajare și apoi în poziția introdusă ca centru al celei de-a treia găuri **3**.
- 6 Apoi, TNC mută palpatorul la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a treia găuri.
- 7 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și salvează valorile efective și devierile în următorii parametri Q:

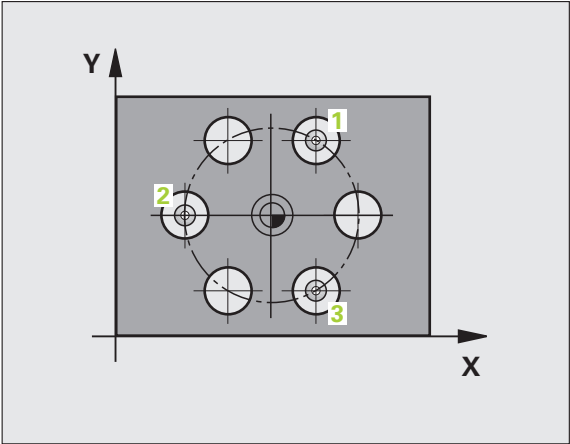
| Număr parametru | Semnificație                                            |
|-----------------|---------------------------------------------------------|
| Q151            | Valoare efectivă a centrului pe axa de referință        |
| Q152            | Valoare efectivă a centrului pe axa secundară           |
| Q153            | Valoare efectivă a diametrului cercului găurii de șurub |
| Q161            | Abatere la centrul axei de referință                    |
| Q162            | Abatere la centrul axei secundare                       |
| Q163            | Abatere diametru cerc orificiu                          |

## Luați în considerare la programare:



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

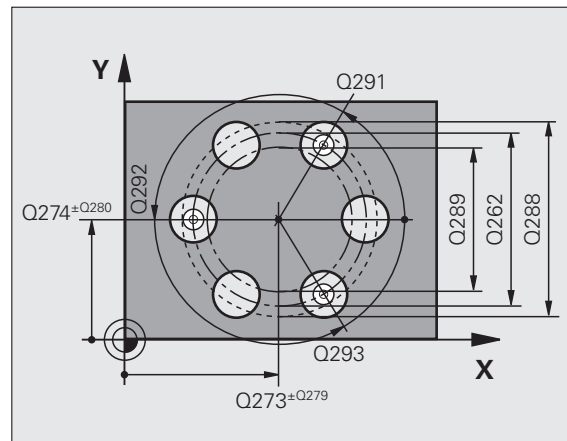
Ciclul 430 monitorizează doar ruperea sculei; nu există compensare automată a sculei.



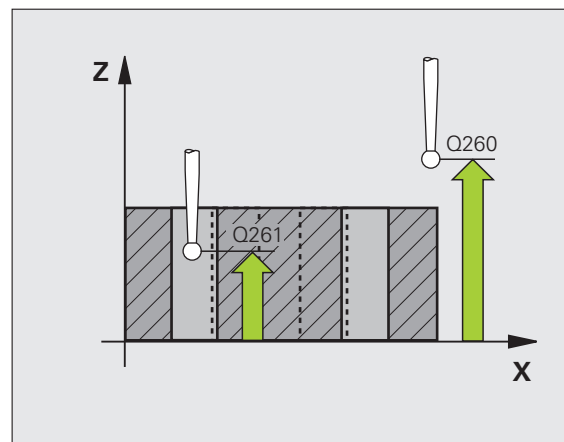


## Parametrii ciclului

- ▶ **Centru în prima axă Q273 (valoare absolută):** Centru cerc orificiu (valoare nominală) de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Centru în a doua axă Q274 (valoare absolută):** Centru cerc orificiu (valoare nominală) de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Diametru nominal Q262:** Introduceți diametru cerc orificiu. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Unghi prima gaură 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
- ▶ **Unghi a doua gaură Q292 (valoare absolută):** Unghi în coordonate polare al centrului celei de-a doua găuri din planul de lucru. Interval de introducere de la -360,0000 la 360,0000
- ▶ **Unghi a treia gaură Q293 (valoare absolută):** Unghi în coordonate polare al centrului celei de-a treia găuri din planul de lucru. Interval de introducere de la -360,0000 la 360,0000



- **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului Q261** (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (=punct de palpate) de pe axa palpatorului la care vor fi efectuate măsurătorile. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Înălțime de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Limita maximă a dimensiunii Q288**: Diametru maxim admis al cercului orificiu. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Limita minimă a dimensiunii Q289**: Diametru minim admis al cercului orificiu. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Toleranță pentru centrul primei axe Q279**: Deviere de poziție admisă pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Toleranță pentru centrul celei de-a 2-a axe Q280**: Deviere de poziție admisă pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999



- **Jurnal de măsurare Q281:** Definiți dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:  
**0:** Nu se creează niciun jurnal de măsurare  
**1:** Se creează un jurnal de măsurare: Implicit, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR430.TXT** în directorul în care este stocat programul de măsurare.  
**2:** Întrerupeți rularea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.
- **Oprire PGM în caz de eroare de toleranță Q309:** Definiți dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranță, TNC trebuie să întrerupă rularea programului și să afișeze un mesaj de eroare:  
**0:** Nu se întrerupe rularea programului, nu se afișează niciun mesaj de eroare  
**1:** Se întrerupe rularea programului, se afișează un mesaj de eroare
- **Număr sculă pentru monitorizare Q330:** Definiți dacă TNC trebuie să monitorizeze scula în caz de avariere (consultați "Monitorizarea sculei," la pagina 420). Interval de introducere de la 0 la 32767,9; alternativ, numele sculei, cu max. 16 caractere  
**0:** Monitoriz. nu e activă  
**>0:** Număr sculă în tabelul de scule TOOL.T

**Exemplu: Blocuri NC**

|                                             |
|---------------------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 430 MEAS. BOLT HOLE CIRC</b> |
| <b>Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS</b>         |
| <b>Q274=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS</b>         |
| <b>Q262=80 ;NOMINAL DIAMETER</b>            |
| <b>Q291=+0 ;ANGLE OF 1ST HOLE</b>           |
| <b>Q292=+90 ;ANGLE OF 2ND HOLE</b>          |
| <b>Q293=+180;ANGLE OF 3RD HOLE</b>          |
| <b>Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT</b>            |
| <b>Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT</b>           |
| <b>Q288=80.1;MAX. LIMIT</b>                 |
| <b>Q289=79,9;MIN. LIMIT</b>                 |
| <b>Q279=0.15;TOLERANCE 1ST CENTER</b>       |
| <b>Q280=0.15;TOLERANCE 2ND CENTER</b>       |
| <b>Q281=1 ;MEASURING LOG</b>                |
| <b>Q309=0 ;PGM STOP IF ERROR</b>            |
| <b>Q330=0 ;TOOL</b>                         |

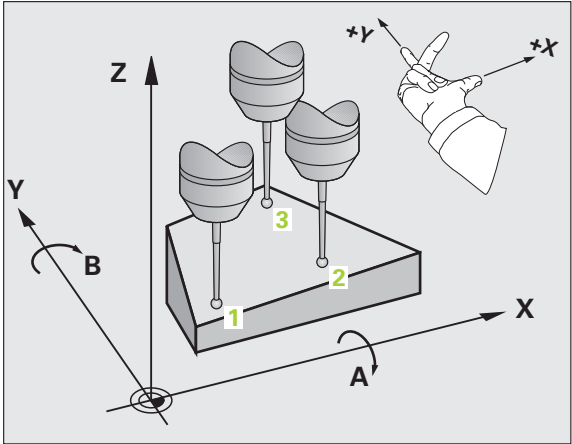
# 16.13 MĂSURARE PLAN (Ciclul 431, DIN/ISO: G431)

## Rulare ciclu

Ciclul palpatorului 431 găsește unghiurile unui plan prin măsurarea a trei puncte. Salvează valorile măsurate în parametri de sistem.

- 1 Urmând logica de poziționare(consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150) în punctul de pornire programat **1** și măsoară primul punct de palpare al planului. TNC decalează palpatorul cu degajarea de siguranță în direcția opusă direcției de palpare.
- 2 Palpatorul revine la înălțimea de degajare și apoi se mută în planul de lucru, în punctul de pornire **2** și măsoară valoarea efectivă a celui de-al doilea punct de palpare al planului.
- 3 Palpatorul revine la înălțimea de degajare și apoi se mută în planul de lucru, în punctul de pornire **3** și măsoară valoarea efectivă a celui de-al treilea punct de palpare al planului.
- 4 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și salvează unghiul măsurat în următorii parametri Q:

| Număr parametru | Semnificație                                                                    |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Q158            | Unghi protecție axa A                                                           |
| Q159            | Unghi protecție axa B                                                           |
| Q170            | Unghi spațial A                                                                 |
| Q171            | Unghi spațial B                                                                 |
| Q172            | Unghi spațial C                                                                 |
| Q173 - Q175     | Valorile măsurate în axa palpatorului (de la prima până la a treia măsurătoare) |



**Luați în considerare la programare:**

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

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

Unghiurile spațiale necesare pentru înclinarea planului de lucru sunt salvate în parametrii Q170 - Q172. Cu primele două puncte de măsurare specificați și direcția axei de referință când înclinați planul de lucru.

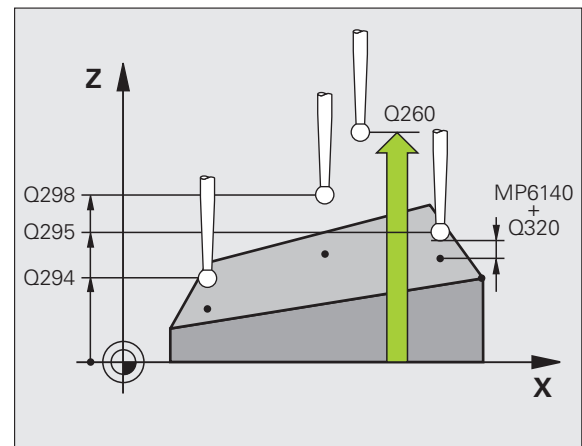
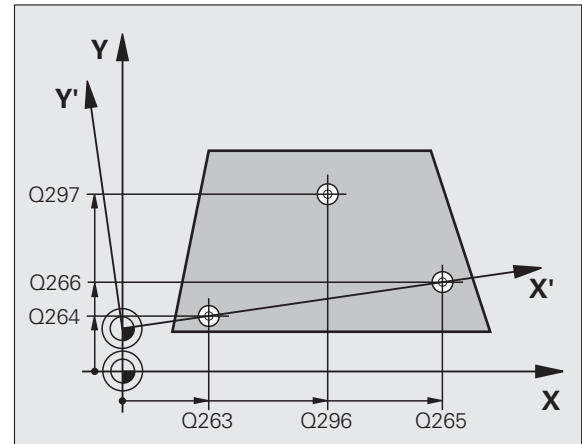
Al treilea punct de măsurare determină direcția axei sculei. Definiți al treilea punct de măsurare în direcția axei pozitive Y pentru a vă asigura că poziția axei sculei, într-un sistem de coordonate în sens orar, este corectă.

Dacă rulați ciclul în timp ce planul de lucru înclinat este activ, unghiul spațial este măsurat în raport cu coordonata de înclinare. În acest caz, folosiți unghiurile spațiale măsurate cu **PLAN RELATIV**.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Primul punct de măsurare din prima axă Q263** (valoare absolută): Coordonată a primului punct de palpăre de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Primul punct de măsurare din a doua axă Q264** (valoare absolută): Coordonată a primului punct de palpăre de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Primul punct de măsurare din a 3-a axă Q294** (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpăre de pe axa palpatorului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al doilea punct de măsurare din prima axă Q265** (valoare absolută): Coordonată a celui de-al doilea punct de palpăre de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al doilea punct de măsurare din a doua axă Q266** (valoare absolută): Coordonată a celui de-al doilea punct de palpăre de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al doilea punct de măsurare din a 3-a axă Q295** (valoare absolută): Coordonata celui de-al doilea punct de palpăre pe axa palpatorului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al treilea punct de măs. prima axă Q296** (valoare absolută): Coordonată a celui de-al treilea punct de palpăre de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al 3-lea punct de măs. axa a 2-a Q297** (valoare absolută): Coordonată a celui de-al treilea punct de palpăre de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al 3-lea punct de măs. axa a 3-a Q298** (valoare absolută): Coordonata celui de-al treilea punct de palpăre pe axa palpatorului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999



- **Prescriere de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- **Înălțime de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Jurnal de măsurare Q281**: Definiți dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:  
0: Nu se creează niciun jurnal de măsurare  
1: Se creează un jurnal de măsurare: Implicit, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR431.TXT** în directorul în care este stocat programul de măsurare.  
2: Întrerupeți rularea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.

Exemplu: Blocuri NC

|                               |
|-------------------------------|
| 5 TCH PROBE 431 MEASURE PLANE |
| Q263=+20 ;1ST POINT 1ST AXIS  |
| Q264=+20 ;1ST POINT 2ND AXIS  |
| Q294=+10 ;1ST POINT 3RD AXIS  |
| Q265=+90 ;2ND POINT 1ST AXIS  |
| Q266=+25 ;2ND POINT 2ND AXIS  |
| Q295=+15 ;2ND POINT 3RD AXIS  |
| Q296=+50 ;3RD POINT 1ST AXIS  |
| Q297=+80 ;3RD POINT 2ND AXIS  |
| Q298=+20 ;3RD POINT 3RD AXIS  |
| Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE      |
| Q260=+5 ;CLEARANCE HEIGHT     |
| Q281=1 ;MEASURING LOG         |



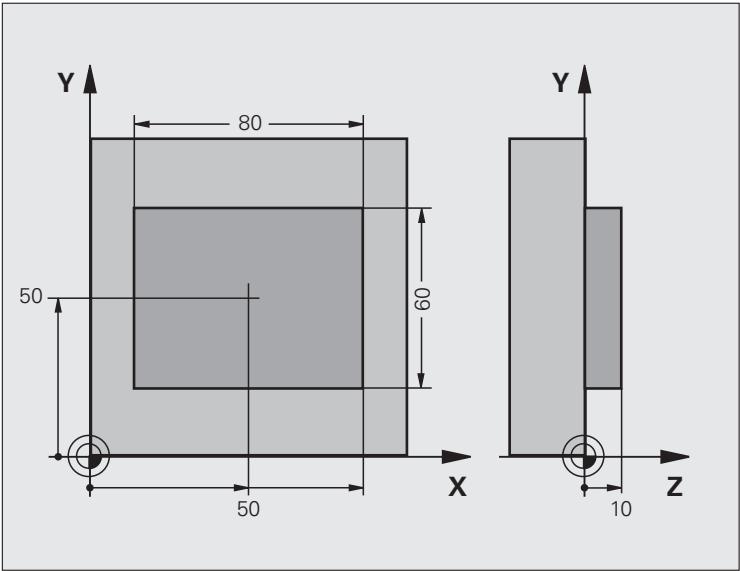


# 16.14 Exemple de programare

## Exemplu: Măsurare și re prelucrare știft dreptunghiular

Secvență de programare:

- Degroșare cu toleranță de finisare de 0,5 mm
- Măsurare
- Finisare știft dreptunghiular în conformitate cu valorile măsurate

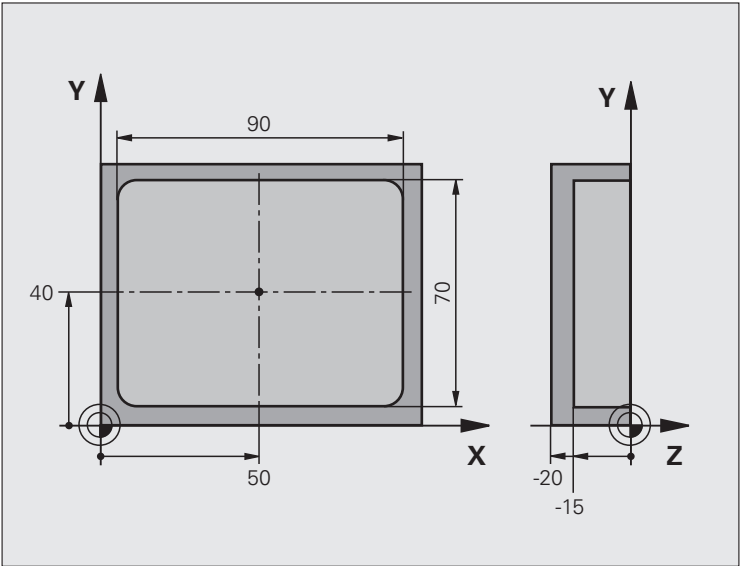


|                                    |                                                                  |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM BEAMS MM               |                                                                  |
| 1 TOOL CALL 69 Z                   | Apel sculă pentru degroșare                                      |
| 2 L Z+100 R0 FMAX                  | Retragere sculă                                                  |
| 3 FN 0: Q1 = +81                   | Lungime buzunar în X (dimensiune de tăiere)                      |
| 4 FN 0: Q2 = +61                   | Lungime buzunar în Y (dimensiune de tăiere)                      |
| 5 CALL LBL 1                       | Apelarea subprogramului pentru prelucrare                        |
| 6 L Z+100 R0 FMAX                  | Retragere sculă, schimbare sculă                                 |
| 7 TOOL CALL 99 Z                   | Apelați palpatorul                                               |
| 8 TCH PROBE 424 MEAS. RECTAN. EXT. | Măsurare dreptunghi frezat brut                                  |
| Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS       |                                                                  |
| Q274=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS       |                                                                  |
| Q282=80 ;1ST SIDE LENGTH           | Lungime nominală în X (dimensiune finală)                        |
| Q283=60 ;2ND SIDE LENGTH           | Lungime nominală în Y (dimensiune finală)                        |
| Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT          |                                                                  |
| Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE           |                                                                  |
| Q260=+30 ;CLEARANCE HEIGHT         |                                                                  |
| Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE          |                                                                  |
| Q284=0 ;MAX. LIMIT 1ST SIDE        | Nu sunt necesare valori de intrare pentru verificarea toleranței |



|                                 |                                                     |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Q285=0 ;MIN. LIMIT 1ST SIDE     |                                                     |
| Q286=0 ;MAX. LIMIT 2ND SIDE     |                                                     |
| Q287=0 ;MIN. LIMIT 2ND SIDE     |                                                     |
| Q279=0 ;TOLERANCE 1ST CENTER    |                                                     |
| Q280=0 ;TOLERANCE 2ND CENTER    |                                                     |
| Q281=0 ;MEASURING LOG           | Nu se transmite niciun jurnal de măsurare           |
| Q309=0 ;PGM STOP IF ERROR       | Nu se afișează niciun mesaj de eroare               |
| Q330=0 ;TOOL NUMBER             | 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              | Retrageți palpatorul, schimbați scula               |
| 12 TOOL CALL 1 Z S5000          | Apel sculă pentru finisare                          |
| 13 CALL LBL 1                   | Apelarea subprogramului pentru prelucrare           |
| 14 L Z+100 R0 FMAX M2           | Retragere sculă, terminare program                  |
| 15 LBL 1                        | Subprogram cu ciclu fix pentru știft dreptunghiular |
| 16 CYCL DEF 213 STUD FINISHING  |                                                     |
| Q200=20 ;SET-UP CLEARANCE       |                                                     |
| Q201=-10 ;DEPTH                 |                                                     |
| Q206=150 ;FEED RATE FOR PLNGNG  |                                                     |
| Q202=5 ;PLUNGING DEPTH          |                                                     |
| Q207=500 ;FEED RATE FOR MILLING |                                                     |
| Q203=+10 ;SURFACE COORDINATE    |                                                     |
| Q204=20 ;2ND SET-UP CLEARANCE   |                                                     |
| Q216=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS    |                                                     |
| Q217=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS    |                                                     |
| Q218=Q1 ;FIRST SIDE LENGTH      | LUNGIME X variabilă pentru tăiere și finisare       |
| Q219=Q2 ;SECOND SIDE LENGTH     | Lungime Y variabilă pentru tăiere și finisare       |
| Q220=0 ;CORNER RADIUS           |                                                     |
| Q221=0 ;ALLOWANCE IN 1ST AXS    |                                                     |
| 17 CYCL CALL M3                 | Apelare ciclu                                       |
| 18 LBL 0                        | Sfârșit subprogram                                  |
| 19 END PGM BEAMS MM             |                                                     |

Exemplu: Măsurarea unui buzunar dreptunghiular și înregistrarea rezultatelor



|                                        |                            |
|----------------------------------------|----------------------------|
| 0 BEGIN PGM BSMEAS MM                  |                            |
| 1 TOOL CALL 1 Z                        | Apel sculă pentru palpator |
| 2 L Z+100 R0 FMAX                      | Retrageți palpatorul       |
| 3 TCH PROBE 423 MEAS. RECTAN. INTERIOR |                            |
| Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS           |                            |
| Q274=+40 ;CENTER IN 2ND AXIS           |                            |
| Q282=90 ;1ST SIDE LENGTH               | Lungime nominală în X      |
| Q283=70 ;2ND SIDE LENGTH               | Lungime nominală în Y      |
| Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT              |                            |
| Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE               |                            |
| Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT             |                            |
| Q301=0 ;MOVE TO CLEARANCE              |                            |



|                                |                                                                            |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Q284=90.15;MAX. LIMIT 1ST SIDE | Limită maximă în X                                                         |
| Q285=89,95;MIN. LIMIT 1ST SIDE | Limită minimă în X                                                         |
| Q286=70.1;MAX. LIMIT 2ND SIDE  | Limită maximă în Y                                                         |
| Q287=69,9;MIN. LIMIT 2ND SIDE  | Limită minimă în Y                                                         |
| Q279=0.15;TOLERANCE 1ST CENTER | Devieri de poziție admisă în X                                             |
| Q280=0.1 ;TOLERANCE 2ND CENTER | Devieri de poziție admisă în Y                                             |
| Q281=1 ;MEASURING LOG          | Salveze jurnalul de măsurare                                               |
| Q309=0 ;PGM STOP IF ERROR      | Nu se afișează niciun mesaj de eroare în cazul unei încălcări de toleranță |
| Q330=0 ;TOOL NUMBER            | Scula nu este monitorizată                                                 |
| 4 L Z+100 R0 FMAX M2           | Retragere sculă, terminare program                                         |
| 5 END PGM BSMEAS MM            |                                                                            |



TS 440 IdNr. 372 401-90  
HEDENHAIN IdNr. X 9434 1038 C12  
D-40581 Trauenau  
Made in Germany

# 17

**Ciclurile palpatorului:  
Funcții speciale**



# 17.1 Noțiuni fundamentale

## Prezentare generală

TNC oferă șapte cicluri pentru următoarele scopuri speciale:

| Ciclu                                                                                  | Tastă soft                                                                        | Pagină     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2 CALIBRARE TS Calibrare rază palpator cu declanșator                                  |  | Pagina 467 |
| 9 CALIBRARE TS LUNGIME Calibrare lungime palpator cu declanșator                       |  | Pagina 468 |
| 3 MĂSURARE Ciclu pentru definirea ciclurilor OEM                                       |  | Pagina 469 |
| 4 MĂSURARE ÎN 3-D Ciclu de măsurare pentru palpare 3-D pentru definirea ciclurilor OEM |  | Pagina 471 |
| 440 MĂSURARE DEPLASARE AXĂ                                                             |  | Pagina 473 |
| 441 PALPARE RAPIDĂ                                                                     |  | Pagina 476 |
| 460 CALIBRARE TS Calibrarea razei și lungimii unei sfere de calibrare                  |  | Pagina 478 |



## 17.2 CALIBRARE TS (Ciclul 2)

### Rulare ciclu

Ciclul palpatorului 2 calibrează automat un palpator cu declanșator utilizând un inel de reglaj sau un știft de precizie ca standard de calibrare.

- 1 Palpatorul se deplasează rapid (valoare din MP6150) până la înălțimea de degajare (dar numai dacă poziția actuală este sub înălțimea de degajare).
- 2 Apoi, TNC poziționează palpatorul din planul de lucru în centrul inelului de reglaj (calibrare din interior) sau în apropierea acestuia (calibrare din exterior).
- 3 Palpatorul se deplasează la adâncimea de măsurare (rezultat al parametrilor de prelucrare MP618x.2 și MP6185.x) și palpează inelul de reglaj succesiv în X+, Y+, X- și Y-.
- 4 În final, TNC mută palpatorul la înălțimea de degajare și scrie raza efectivă a vârfului bilei în datele de calibrare.

### Luați în considerare la programare:



Înainte de a începe calibrarea, trebuie să definiți centrul piesei de prelucrat de calibrare în spațiul de lucru al mașinii în Parametrii mașinii de la 6180.0 până la 6180.2 (coordonate REF).

Dacă lucrați cu mai multe intervale de deplasare, puteți salva un set separat de coordonate pentru centrul fiecărei piese de prelucrat (MP6181.1 până la 6181.2 și MP6182.1 până la 6182.2).

### Parametrii ciclului



- **Înălțime degajare** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care palpatorul nu poate intra în coliziune cu piesa de prelucrat de calibrare sau alte elemente de fixare. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Raza inelului de calibrare:** Raza piesei de prelucrat de calibrare. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Calibr. interioară=0/calibr. exterioară=1:** Definiți dacă TNC urmează să calibreze din interior sau din exterior:  
**0:** Calibrare din interior  
**1:** Calibrare din exterior

### Exemplu: Blocuri NC

**5 TCH PROBE 2.0 CALIBRARE TS**

**6 TCH PROBE**

**2.1 ÎNĂLȚIME: +50 R +25.003 DIRECȚIE: 0**



## 17.3 CALIBRARE LUNGIME TS (Ciclul 9)

### Rulare ciclu

Ciclul palpatorului 9 calibrează automat lungimea unui palpator cu declanșator într-un punct determinat de dvs.

- 1 Prepoziționați palpatorul astfel încât coordonata de pe axa palpatorului definită în ciclu să poată fi accesată fără coliziune.
- 2 TNC mută palpatorul în direcția axei negative a sculei până când este emis un semnal de declanșare.
- 3 În final, TNC mută palpatorul înapoi în punctul de pornire al procesului de palpare și scrie lungimea efectivă a palpatorului în datele de calibrare.

### Parametrii ciclului



- **Coordonata decalării de origine** (valoare absolută):  
Coordonată exactă a punctului ce trebuie palpat.  
Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Sistem de referință?** (0=ACT/1=REF):: Specificați sistemul de coordonate pe care se va baza originea introdusă:  
**0:** Originea introdusă se bazează pe sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat (sistem ACT)  
**1:** Originea introdusă se bazează pe sistemul de coordonate activ al mașinii (sistem REF)

### Exemplu: Blocuri NC

5 L X-235 Y+356 R0 FMAX

6 TCH PROBE 9.0 CALIBRARE LUNGIME TS

7 TCH PROBE 9.1 DECALARE DE  
ORIGINE +50 SISTEM DE REFERINȚĂ 0



## 17.4 MĂSURARE (Ciclul 3)

### Rulare ciclu

Ciclul 3 al palpatorului măsoară orice poziție de pe piesa de prelucrat într-o direcție selectabilă. Spre deosebire de alte cicluri de măsurare, Ciclul 3 vă permite să introduceți direct intervalul de măsurare **SET UP** și viteza de avans **F**. De asemenea, palpatorul se retrage cu valoarea definibilă **MB**, după determinarea valorii măsurate.

- 1 Palpatorul se mută din poziția actuală, cu viteza de avans introdusă, în direcția de palpate definită. Direcția de palpate trebuie să fie definită în ciclu ca unghi polar.
- 2 După ce TNC a salvat poziția, palpatorul se oprește. TNC salvează coordonatele X, Y, Z în centrul vârfului palpatorului în cei trei parametri Q succesivi. TNC nu efectuează compensări de rază sau lungime. Definiți numărul primului parametru din ciclu.
- 3 În final, TNC mută palpatorul înapoi cu valoarea, față de direcția de palpate, pe care ați definit-o în parametrul **MB**.

### Luați în considerare la programare:



Comportamentul Ciclului palpatorului 3 este definit de producătorul mașinii-unelte sau de către producătorul software-ului care îl folosește în cicluri palpator specifice.



Parametrii MP6130 (viteza maximă de deplasare la punctul de palpate) și MP6120 (viteza de avans pentru palpate), care sunt activi în alte cicluri de măsurare, nu sunt valabili în ciclul 3 de palpate.

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

Dacă TNC nu poate determina un punct de palpate 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 ocupați de eroare.

TNC retrage palpatorul nu mai mult decât distanța de retragere **MB** și nu depășește punctul de pornire al măsurătorii. Aceasta evită coliziunile din timpul retragerii.

Cu funcția **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** puteți seta dacă ciclul va rula prin intrarea palpatorului X12 sau X13.



## Parametrii ciclului



- ▶ **Numărul parametrului pentru rezultat:** Introduceți numărul parametrului Q căruia doriți ca TNC să-i atribuie prima coordonată măsurată (X). Valorile Y și Z sunt în următorii parametri Q. Interval de introducere: de la 0 la 1999
- ▶ **Axa de palpate:** Introduceți axa în a cărei direcție trebuie mutat palpatorul și confirmați cu tasta ENT. Interval de introducere: X, Y sau Z
- ▶ **Unghiul de palpate:** Unghiul, măsurat pe axa de palpate definită, în care urmează să se deplaseze palpatorul. Confirmați cu ENT. Interval de introducere de la -180,0000 la 180,0000
- ▶ **Intervalul maxim de măsurat:** Introduceți distanța maximă, din punctul de pornire, pe care urmează să se deplaseze palpatorul. Confirmați cu ENT. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru măsurătoare:** Introduceți viteza de avans pentru măsurare în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 3000,000
- ▶ **Distanța maximă de retragere:** Traseu de avans transversal în direcția opusă direcției de palpate, după ce tija a fost deviată. TNC deplasează palpatorul cel mult până la punctul de pornire pentru a evita coliziunile. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Sistem de referință? (0=EFFECTIV/1=REF):** Specificați dacă direcția de palpate și rezultatul măsurării trebuie raportate la sistemul efectiv de coordonate (EFFECTIV, poate fi schimbat sau rotit) sau la sistemul de coordonate al mașinii (REF):  
**0:** Palpați în sistemul curent și salvați rezultatul măsurării în sistemul EFFECTIV  
**1:** Palpați în sistemul REF specific mașinii și salvați rezultatul măsurării în sistemul REF
- ▶ **Modul eroare (0=OPRIT/1=PORNIT):** Specificați dacă TNC va afișa un mesaj de eroare când tija este deviată la pornirea ciclului. Dacă modul 1 este selectat, TNC salvează valoarea 2,0 în al 4-lea parametru pentru rezultat și continuă ciclul:  
**0:** Afișare mesaj de eroare  
**1:** Fără afișare mesaj de eroare

## Exemplu: Blocuri NC

4 TCH PROBE 3.0 MĂSURARE

5 TCH PROBE 3.1 Q1

6 TCH PROBE 3.2 X UNghi: +15

7 TCH PROBE 3.3 DIST +10 F100 MB1  
SISTEM DE REFERINȚĂ:0

8 TCH PROBE 3.4 MOD EROARE 1

## 17.5 MĂSURARE ÎN 3-D (Ciclul 4, funcție FCL 3)

### Rulare ciclu



Ciclul 4 este un ciclu auxiliar pe care îl puteți utiliza doar în combinație cu software-ul extern! TNC nu furnizează niciun ciclu cu care să puteți calibra palpatorul.

Ciclul de palpate 4 măsoară orice poziție de pe piesa de prelucrat în direcția de palpate definită de un vector. Spre deosebire de alte cicluri de măsurare, Ciclul 4 vă permite să introduceți direct distanța de măsurare și viteza de avans. De asemenea, palpatorul se retrage printr-o valoare definibilă, după determinarea valorii măsurate.

- 1 Palpatorul se mută din poziția actuală, cu viteza de avans introdusă, în direcția de palpate definită. Definiți direcția de palpate din ciclu utilizând un vector (valori delta în X, Y și Z).
- 2 După ce TNC a salvat poziția, palpatorul se oprește. TNC salvează coordonatele X, Y, Z în centrul vârfului palpatorului (fără calcularea datelor de calibrare) în cei trei parametri Q succesivi. Definiți numărul primului parametru din ciclu.
- 3 În final, TNC mută palpatorul înapoi cu valoarea opusă direcției de palpate pe care ați definit-o în parametrul **MB**.

### Luați în considerare la programare:



TNC retrage palpatorul nu mai mult decât distanța de retragere **MB** și nu depășește punctul de pornire al măsurătorii. Aceasta evită coliziunile din timpul retragerii.

Asigurați-vă că, în timpul prepoziționării, TNC mută centrul vârfului palpatorului fără compensare în poziția definită!

Țineți minte că TNC scrie de fiecare dată în 4 parametri Q succesivi. Dacă TNC nu a putut determina un punct de palpate valabil, al 4-lea parametru rezultat va avea valoarea -1.

TNC salvează valorile măsurate fără a calcula datele de calibrare ale palpatorului.

Cu funcția **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** puteți seta dacă ciclul va rula prin intrarea palpatorului X12 sau X13.



## Parametrii ciclului



- ▶ **Numărul parametrului pentru rezultat:** Introduceți numărul parametrului Q căruia doriți ca TNC să-i atribuie prima coordonată (X). Interval de intrare de la 0 la 1999
- ▶ **Traseu relativ de măsurare pe X:** Componentă X a vectorului de direcție care definește direcția în care se va deplasa palpatorul. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Traseu relativ de măsurare pe Y:** Componentă Y a vectorului de direcție care definește direcția în care se va deplasa palpatorul. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Traseu relativ de măsurare pe Z:** Componentă Z a vectorului de direcție care definește direcția în care se va deplasa palpatorul. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Traseu maxim de măsurare:** Introduceți distanța maximă, din punctul de pornire, pe care se poate deplasa palpatorul de-a lungul vectorului de direcție. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru măsurătoare:** Introduceți viteza de avans pentru măsurare în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 3000,000
- ▶ **Distanța maximă de retragere:** Traseu de avans transversal în direcția opusă direcției de palpate, după ce tija a fost deviată. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Sistem de referință? (0=ACT/1=REF):** Specificați dacă rezultatul măsurătorii trebuie salvat în sistemul efectiv de coordonate (ACT, poate fi decalat sau rotit), sau în raport cu sistemul de coordonate al mașinii (REF).  
**0:** Salvați rezultatul măsurării în sistemul **EFFECTIV**  
**1:** Salvați rezultatul măsurării în sistemul **REF**

## Exemplu: Blocuri NC

5 TCH PROBE 4.0 MĂSURARE ÎN 3-D

6 TCH PROBE 4.1 Q1

7 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1

8 TCH PROBE 4.3 DIST +45 F100 MB50 SISTEM  
DE REFERINȚĂ:0

## 17.6 MĂSURARE DECALARE AXĂ (Ciclu palpator 440, DIN/ISO: G440)

### Rulare ciclu

Ciclu palpatorului 440 măsoară deplasările axei mașinii. Asigurați-vă că scula cilindrică de calibrare utilizată împreună cu TT 130 are dimensiunile corecte.

- 1 TNC poziționează scula de calibrare cu avans transversal rapid (valoarea din MP6550) și urmând logica de poziționare (consultați secțiunea 1.2) în vecinătatea TT.
- 2 La început, TNC efectuează o măsurătoare pe axa palpatorului. Scula de calibrare este decalată cu valoarea definită de dvs. în tabelul de scule TOOL.T sub TT: R-OFFS (standard = rază sculă). TNC întotdeauna efectuează măsurătoarea pe axa palpatorului.
- 3 Apoi, TNC efectuează măsurătoarea în planul de lucru. Definiți prin parametrul Q364 pe axa și direcția în care va fi efectuată măsurarea planului de lucru.
- 4 Dacă efectuați o calibrare, TNC salvează datele de calibrare. De fiecare dată când efectuați o măsurătoare, TNC compară valorile măsurate cu datele de calibrare și scrie devierile în următorii parametri Q:

| Număr parametru | Semnificație                             |
|-----------------|------------------------------------------|
| Q185            | Abatere de la valoarea de calibrare în X |
| Q186            | Abatere de la valoarea de calibrare în Y |
| Q187            | Abatere de la valoarea de calibrare în Z |

Puteți utiliza această valoare pentru compensarea devierii printr-o decalare incrementală de origine (Ciclul 7).

- 5 În final, scula de calibrare revine la înălțimea de degajare.



**Luați în considerare la programare:**

Înainte de a rula ciclul 440 pentru prima dată, trebuie să calibrați palpatorul sculei TT cu Ciclul TT 30.

Asigurați-vă că datele despre sculă ale sculei de calibrare au fost introduse în tabelul de scule TOOL.T.

Înainte de a rula ciclul, trebuie să activați scula de calibrare cu TOOL CALL.

Asigurați-vă că palpatorul sculei TT este conectat la intrarea X13 a unității logice și că este gata de funcționare (MP65xx).

Înainte de a efectua o măsurătoare, trebuie să faceți cel puțin o calibrare, altfel TNC va afișa un mesaj de eroare. Dacă lucrați cu mai multe intervale de deplasare, trebuie să efectuați o calibrare pentru fiecare dintre acestea.

TNC calculează valori incorecte dacă direcțiile de palpate pentru calibrare și măsurare nu corespund.

De fiecare dată când rulați ciclul 440, TNC resetează parametrii rezultați Q185-Q187.

Dacă doriți să setați o limită pentru deplasarea axei în axele mașinii, introduceți limitele dorite în tabelul de scule TOOL.T sub LTOL pentru axa broșei și sub RTOL pentru planul de lucru. Dacă limitele sunt depășite, TNC afișează un mesaj de eroare corespunzător după o măsurătoare de verificare.

După încheierea ciclului, TNC restaurează setările broșei care au fost active înainte de ciclu (**M3/M4**).



# Parametrii ciclului



- **Operație: 0=calibr., 1=măsurare?** Q363: Definiți dacă doriți să calibrați sau să efectuați o măsurătoare de verificare:  
**0:** Calibrare  
**1:** Măsurare
- **Direcții de palpate** Q364: Definirea direcțiilor de palpate din planul de lucru:  
**0:** Măsurare numai în direcția pozitivă a axei de referință  
**1:** Măsurare numai în direcția pozitivă a axei secundare  
**2:** Măsurare numai în direcția negativă a axei de referință  
**3:** Măsurare numai în direcția negativă a axei secundare  
**4:** Măsurare în direcțiile pozitive ale axei de referință și axei secundare  
**5:** Măsurare în direcția pozitivă a axei de referință și în direcția negativă a axei secundare  
**6:** Măsurare în direcția negativă a axei de referință și în direcția pozitivă a axei secundare  
**7:** Măsurare în direcțiile negative ale axei de referință și axei secundare
- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și contactul de palpate. Q320 este adăugat la MP6540. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Înălțime de degajare** Q 260 (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare) (raportată la originea activă). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**

## Exemplu: Blocuri NC

|                                        |                         |
|----------------------------------------|-------------------------|
| 5 TCH PROBE 440 MĂSURARE DEPLASARE AXĂ |                         |
| Q363=1                                 | ;DIRECȚIE               |
| Q364=0                                 | ;DIRECȚII DE PALPARE    |
| Q320=2                                 | ;PRESCRIERE DE DEGAJARE |
| Q260=+50                               | ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE      |



## 17.7 PALPARE RAPIDĂ (Ciclul 441, DIN/ISO: G441, funcție FCL 2)

### Rulare ciclu

Ciclul palpatorului 441 permite setarea globală a diferitor parametri de palpator (de ex., viteza de avans de poziționare) pentru toate ciclurile de palpator utilizate ulterior. Acest lucru facilitează optimizarea programelor, pentru a obține reduceri ale timpului de prelucrare total.

### Luați în considerare la programare:



#### Înainte de a programa, rețineți următoarele

Nu există mișcări de prelucrare în Ciclul 441. Acesta setează doar parametri de palpate diferiți.

**END PGM, M02, M30** resetează setările globale ale Ciclului 441.

Puteți activa detectarea automată a unghiului (Parametrul de ciclu **Q399**) numai dacă Parametrul mașinii 6165=1. Dacă modificați MP6165, trebuie să recalibrați palpatorul.



# Parametrii ciclului



- **Viteza de avans pentru poziționare Q396:** Definiți viteza de avans cu care palpatorul este deplasat în pozițiile specificate. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru poziționare=FMAX (0/1) Q397:** Definiți dacă palpatorul se va deplasa cu FMAX (avans transversal rapid) în pozițiile specificate:  
**0:** Deplasare cu viteză de avans din **Q396**  
**1:** Deplasare cu FMAX  
Dacă mașina este echipată cu potențiometre separate pentru avans transversal rapid și viteză de avans, viteza de avans nu poate fi controlată decât cu potențimetrul pentru viteza de avans, chiar dacă introduceți Q397=1.
- **Urmărire unghi Q399:** Definiți dacă TNC trebuie să orienteze palpatorul înainte de fiecare proces de palpate:  
**0:** Nu orientați  
**1:** Orientați broșa înainte de fiecare proces de palpate pentru a mări precizia
- **Întrerupere automată Q400:** Definiți dacă TNC trebuie să întrerupă rularea programului și să afișeze rezultatele măsurătorii pe ecran, după un ciclu de măsurare pentru măsurarea automată a piesei de prelucrat:  
**0:** Nu întrerupeți niciodată rularea programului, nici dacă în ciclul de palpate respectiv este specificată afișarea rezultatelor măsurătorii pe ecran.  
**1:** Întrerupeți întotdeauna rularea programului și afișați rezultatele măsurătorii pe ecran. Pentru a continua rularea programului, apăsați butonul NC Start.

## Exemplu: Blocuri NC

|                                              |                            |
|----------------------------------------------|----------------------------|
| 5 TCH PROBE 441 PALPARE RAPIDĂ               |                            |
| Q396=3000;VITEZĂ DE AVANS PENTRU POZIȚIONARE |                            |
| Q397=0                                       | ;SELECTARE VITEZĂ DE AVANS |
| Q399=1                                       | ;DEPISTARE UNGHI           |
| Q400=1                                       | ;ÎNTRERUPERE               |



## 17.8 CALIBRARE TS (Ciclul 460, DIN/ISO: G460)

### Rulare ciclu

Cu Ciclul 460 puteți calibra automat un palpator 3-D de declanșare într-o sferă de calibrare exactă. Puteți executa doar calibrarea razei, sau calibrarea razei și a lungimii.

- 1 Fixați sfera de calibrare și verificați dacă există coliziuni.
- 2 Pe axa palpatorului, poziționați palpatorul deasupra sferei de calibrare și în planul de prelucrare, aproximativ deasupra centrului sferei.
- 3 Prima mișcare din ciclu se execută în direcția negativă a axei palpatorului.
- 4 Apoi ciclul determină centrul exact al sferei pe axa palpatorului.

### Luați în considerare la programare:



#### Înainte de a programa, rețineți următoarele

Prepoziționați palpatorul în program, astfel încât să fie localizat aproximativ deasupra centrului sferei de calibrare.



# Parametrii ciclului



- **Raza exactă a sferei de calibrare Q407:** Introduceți raza exactă a sferei de calibrare utilizate. Interval de intrare de la 0,0001 la 99,9999
- **Prescriere de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Avans transversal la înălțime degajare Q301:** Definirea modului în care palpatorul se deplasează între punctele de măsură:  
**0:** Mutare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare  
**1:** Mutare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare  
Alternativă: **PREDEF**
- **Nr. de puncte de palpate în plan (4/3) Q423:** Specificați dacă TNC trebuie să măsoare sfera de calibrare în plan cu 4 sau 3 puncte de palpate. 3 puncte de palpate măresc viteza de măsurare:  
**4:** Folosește 4 puncte de măsurare (setare implicită)  
**3:** Folosește 3 puncte de măsurare
- **Unghi de referință Q380** (valoare absolută): Unghi de referință (rotație de bază) pentru măsurarea punctelor de măsurare în sistemul activ de coordonate al piesei de lucru. Definirea unui unghi de referință poate mări considerabil intervalul de măsurare al unei axe. Interval de intrare de la 0 la 360,0000
- **Calibrare lungime (0/1) Q433:** Definiți dacă TNC trebuie să calibreze și lungimea palpatorului după calibrarea razei:  
**0:** Nu calibrează lungimea palpatorului  
**1:** Calibrează lungimea palpatorului
- **Originea pentru lungime Q434** (valoare absolută): Coordonata centrului sferei de calibrare. Definiția este necesară doar dacă trebuie executată calibrarea lungimii. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999

## Exemplu: Blocuri NC

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







# 18

**Ciclurile palpatorului:  
Despre măsurarea  
cinematică**



# 18.1 Măsurare cinematică cu palpatoarele TS (Opțiune KinematicsOpt)

## Noțiuni fundamentale

Nevoia de acuratețe este tot mai mare, în special la prelucrarea pe 5 axe. Componentele complexe trebuie produse cu precizie și acuratețe reproductibilă chiar și 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) și condițiile cinematice existente efectiv pe mașină (vezi 2 în figura din dreapta). Când sunt poziționate 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.

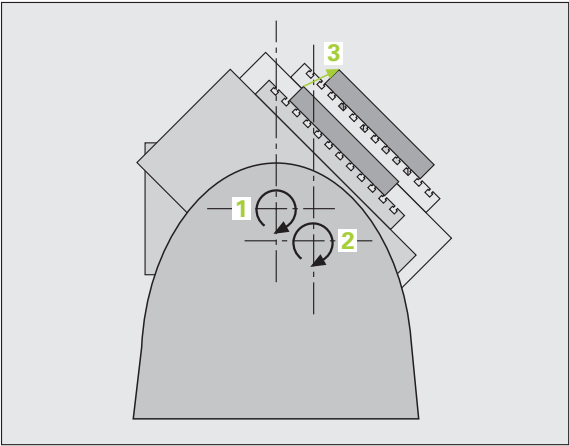
Noua funcție TNC **KinematicsOpt** este o componentă importantă, care vă ajută la atingerea acestor obiective complexe: Un ciclu palpator 3D măsoară axele rotative ale mașinii în mod automat, indiferent dacă acestea sunt mese sau cap de broșă. O sferă de calibrare este fixată în orice poziție pe masa mașinii și măsurată cu rezoluția definită de dvs. În timpul definirii ciclului definiți pur și simplu zona pe care doriți să o măsurați pentru fiecare axă rotativă.

Din valorile măsurate, TNC calculează acuratețea de înclinare. Software-ul reduce eroarea de poziționare care apare din mișcările de înclinare și la sfârșitul procesului de măsurare, salvează geometria mașinii în constantele din tabelul cinematic.

## Prezentare generală

TNC oferă cicluri ce permit salvarea, verificarea și optimizarea cinematicii mașinii în mod automat:

| Ciclu                                                                               | Tastă soft                                                                          | Pagină     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 450 SALVARE CINEMATICĂ: Salvare și restaurare automată a configurațiilor cinematice |  | Pagina 484 |
| 451 MĂSURARE CINEMATICĂ: Verificare sau optimizare automată a cinematicii mașinii   |  | Pagina 486 |
| 452 PRESETARE COMPENSARE: Verificare sau optimizare automată a cinematicii mașinii  |  | Pagina 500 |



## 18.2 Premise

Următoarele condiții sunt obligatorii pentru testul utilizării sculei:

- Opțiunile software 48 (KinematicsOpt) și 8 (opțiune software 1), precum și FLC3 trebuie să fie activate.
- Opțiunea de software 52 (KinematicsComp) este necesară pentru compensarea pozițiilor angulare.
- 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 și suficientă rigiditate trebuie atașată în orice poziție pe masa mașinii. HEIDENHAIN recomandă utilizarea sferelor de calibrare **KKH 250** (număr piesă 655 475-01) sau **KKH 100 (număr piesă 655 475-02)**, care au o rigiditate deosebit de înaltă și sunt create special pentru calibrarea mașinilor. Vă rugăm să luați legătura cu HEIDENHAIN în cazul în care aveți întrebări pe această temă.
- Descrierea cinematicii mașinii trebuie să fie completă și corectă. Valorile de transformare trebuie introduse cu o precizie de aproximativ 1 mm.
- Geometria completă a mașinii trebuie măsurată (de către producătorul mașinii-unealtă, în timpul punerii în funcțiune).
- Parametrul **MP6600** trebuie să definească limita toleranței începând de la care TNC afișează o notificare când modificările datelor cinemate depășesc această valoare limită (consultați “KinematicsOpt: Limită de toleranță în modul Optimizare: MP6600,” la pagina 339).
- Parametrul **MP6601** trebuie să definească abaterea maximă admisă de la parametrul ciclului introdus a razei sferei de calibrare măsurată în ciclurile (consultați “KinematicsOpt, deviația permisă a razei bilei de calibrare: MP6601,” la pagina 339).
- Numărul funcției M care trebuie utilizat pentru poziționarea axei rotative trebuie introdus în **MP6602** sau –1 dacă poziționarea trebuie executată de NC. O funcție M trebuie să fie creată special pentru această aplicație de către constructorul dvs. de mașini-unelte.

### Luați în considerare la programare:



Ciclurile KinematicsOpt utilizează parametri globali pentru coloane, de la **QS0** la **QS99**. Rețineți că este posibil ca aceștia să se fi modificat după executarea acestor cicluri.

Dacă MP6602 nu este egal cu –1, trebuie să poziționați axele rotative la 0 grade (sistem EFECTIV) înainte de a începe unul dintre ciclurile KinematicsOpt (cu excepția ciclului 450).



## 18.3 SALVARE CINEMATICALĂ (Ciclul 450, DIN/ISO: G450; Opțiune)

### Rulare ciclu

Cu ciclul palpatorului 450 puteți salva cinematica activă a mașinii, restaura una salvată anterior sau returna starea de salvare curentă pe ecran și într-un fișier jurnal. Sunt disponibile 10 spații de memorie (numerate de la 0 la 9).

### Luați în considerare la programare:



Salvați întotdeauna configurația cinematicii active înainte de a rula o optimizare a cinematicii. Avantajul:

- Puteți restaura datele vechi dacă nu sunteți mulțumiți de rezultate sau dacă apar erori în timpul optimizării (de ex.: până de curent).

**Modul Salvare:** Pe lângă configurarea cinematicii, TNC salvează de fiecare dată codul (liber definibil) introdus ultima dată în MOD. Apoi nu veți putea suprascrie această locație de memorie decât dacă introduceți acest cod. Dacă ați salvat o configurație de cinematică fără a introduce un cod, TNC va scrie peste datele vechi la următorul proces de salvare!

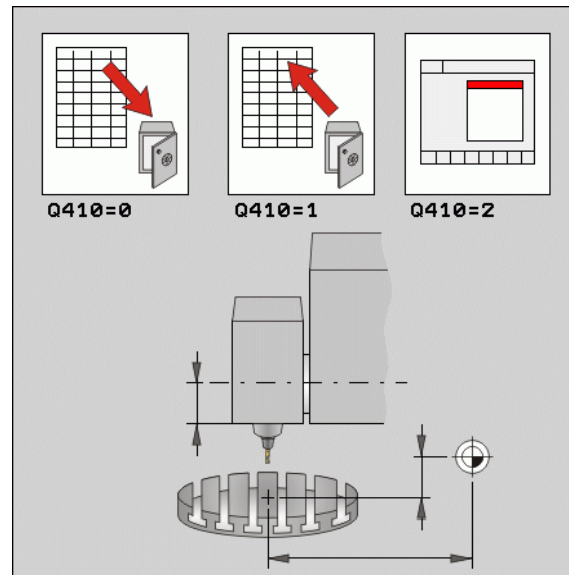
**Modul Restaurare:** TNC poate restaura doar datele salvate într-o configurație cinematică corespunzătoare.

**Modul Restaurare:** Luați în considerare că o schimbare în cinematică va afecta și presetările. Setări presetările din nou, dacă este nevoie.

### Parametrii ciclului



- **Mod (0/1/2) Q410:** Specificați dacă se salvează sau se restaurează o configurație a cinematicii:
  - 0: Salvare cinematică activă
  - 1: Restaurare configurație cinematică salvată anterior
  - 2: Afișare stare de depozitare
- **Memorie (0...9) Q409:** Adresa de memorie în care doriți să salvați întreaga configurație a cinematicii sau adresa de memorie de unde doriți să restaurați configurația. Interval de intrare de la 0 la 9, fără funcție dacă este selectat modul 2.



### Exemplu: Blocuri NC

5 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS

Q410=0 ;MODE

Q409=1 ;MEMORY



## Funcție jurnal

După rularea Ciclului 450, TNC creează un jurnal de măsurare (**TCHPR450.TXT**) care conține următoarele informații:

- Data și timpul când a fost creat jurnalul
- Partea programului NC de unde a fost rulat ciclul
- Mod folosit (0=Salvare/1=Restaurare/2=Stare de salvare)?
- Numărul spațiului de memorie (0 la 9)
- Numărul liniei configurării cinematice din tabelul de cinematică
- Codul, dacă ați introdus unul imediat înaintea rulării Ciclului 450

Celelalte date din jurnal variază în funcție de modul selectat:

- Mod 0:  
Jurnalizarea tuturor înregistrărilor pentru axe și pentru transformare a lanțului cinematic salvat de TNC.
- Mod 1:  
Jurnalizarea tuturor înregistrărilor de transformare înainte și după restaurarea configurației cinematice
- Mod 2:  
Lista cu starea curentă de salvare pe ecran și în jurnal, inclusiv adresa de memorie, numerele de cod, numerele cinematicii și data salvării



## 18.4 MĂSURARE CINEMATICĂ (Ciclul 451, DIN/ISO: G450; opțiune)

### Rulare ciclu

Ciclul palpator 451 vă permite să verificați și, dacă este necesar, să optimizați cinematica mașinii. Utilizați palpatorul 3-D TS pentru a măsura o sferă de calibrare HEIDENHAIN pe care ați atașat-o pe masa mașinii.



HEIDENHAIN recomandă utilizarea sferelor de calibrare **KKH 250** (număr piesă 655 475-01) sau **KKH 100** (număr piesă 655 475-02), care au o rigiditate deosebit de înaltă și sunt create special pentru calibrarea mașinilor. Vă rugăm să luați legătura cu HEIDENHAIN în cazul în care aveți întrebări pe această temă.

TNC evaluează acuratețea rotiri statice. Software-ul minimizează erorile spațiale care rezultă din mișcările de înclinare și, la sfârșitul procesului de măsurare, salvează în mod automat geometria mașinii în constantele respective ale mașinii, din descrierea cinematicilor.

- 1 Fixați sfera de calibrare și verificați dacă există coliziuni.
- 2 În modul de operare Manual, setați originea în centrul sferei sau, dacă **Q431=1** sau **Q431=3** este definit: Pe axa palpatorului, poziționați manual palpatorul deasupra sferei de calibrare și, în planul de prelucrare, deasupra centrului sferei.
- 3 Selectați modul Rulare program și porniți programul de calibrare.
- 4 TNC măsoară automat toate cele trei axe rotative, succesiv, la rezoluția aleasă. Starea măsurătorii curente este afișată într-o fereastră contextuală. TNC ascunde fereastra de stare când distanța de parcurs cu avans transversal este mai mare decât raza vârfului bilei.
- 5 TNC salvează valorile salvate în următorii parametri Q:

| Număr parametru | Semnificație                                                             |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Q141            | Abatere standard pe axa A (-1 dacă axa nu a fost măsurată)               |
| Q142            | Abatere standard măsurată în axa B (-1 dacă axa nu a fost măsurată)      |
| Q143            | Abatere standard măsurată în axa C (-1 dacă axa nu a fost măsurată)      |
| Q144            | Deviație standard optimizată pe axa A (-1 dacă axa nu a fost optimizată) |
| Q145            | Deviație standard optimizată pe axa B (-1 dacă axa nu a fost optimizată) |



| Număr parametru | Semnificație                                                                                       |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q146            | Deviație standard optimizată pe axa C (–1 dacă axa nu a fost optimizată)                           |
| Q147            | Eroarea decalajului pe direcția X, pentru transferul manual la parametrul corespunzător al mașinii |
| Q148            | Eroarea decalajului pe direcția Y, pentru transferul manual la parametrul corespunzător al mașinii |
| Q149            | Eroarea decalajului pe direcția Z, pentru transferul manual la parametrul corespunzător al mașinii |

## Direcție de poziționare

Direcția de poziționare a axei de rotație ce urmează a fi măsurată, este determinată din unghiurile de pornire și cel final definite în ciclu. La 0° este executată automat o măsurare de referință. TNC va afișa un mesaj de eroare dacă unghiul de pornire, unghiul final și numărul de puncte de măsurare selectate rezultă într-o poziție de măsurare de 0°.

Specificați unghiul de pornire și cel final pentru a evita măsurarea aceleiași poziții de două ori. După cum este menționat mai sus, nu este recomandată o măsurare duplicată a punctului (de ex. pozițiile de măsurare +90° și -270°), totuși 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 de măsurare = 4
  - Unghi de incrementare rezultat din calculul =  $(-90 - +90) / (4-1) = -60^\circ$
  - 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 calculul =  $(270 - 90) / (4 - 1) = +60^\circ$
  - Punctul de măsurare 1= +90°
  - Punctul de măsurare 2= +150°
  - Punctul de măsurare 3= +210°
  - Punctul de măsurare 4= +270°



## Mașini cu axe cu cuplare Hirth



### Pericol de coliziune!

Pentru a putea fi poziționate, axele trebuie scoase din cuplarea Hirth. Nu uitați să lăsați o degajare de siguranță suficient de mare pentru a preveni orice risc de coliziune între palpator și sfera de calibrare. De asemenea, asigurați-vă că este suficient spațiu pentru a ajunge la degajarea de siguranță (limitator de cursă software).

Definiți o înălțime de retragere **Q408** mai mare decât 0 dacă opțiunea software 2 (**M128, FUNCȚIA TCPM**) nu este disponibilă.

Dacă este cazul, TNC rotunjește pozițiile de măsurare calculate, astfel încât să se potrivească în grila Hirth (în funcție de unghiul de pornire, unghiul final și numărul punctelor de măsurare).

În funcție de configurația mașinii, TNC nu poate poziționa automat axele rotative. În acest caz, aveți nevoie de o funcție M specială de la producătorul mașinii, care permite software-ului TNC să mute axele de rotație. Producătorul mașinii trebuie să fi introdus numărul funcției M în MP6602 în acest scop.

Pozițiile de măsurare sunt calculate din unghiul de pornire, unghiul final și numărul de măsurători pentru axa respectivă și din grila Hirth.

### Exemplu de calculare a pozițiilor de măsurare pentru o axă A:

Unghiul de pornire **Q411** = -30

Unghiul final **Q412** = +90

Numărul de puncte de măsurare **Q414** = 4

Grilă Hirth = 3°

Unghi de incrementare calculat =  $(Q412 - Q411) / (Q414 - 1)$

Unghi de incrementare calculat =  $(90 - -30) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40$

Poziția de măsurare 1 =  $Q411 + 0 * \text{unghi de incrementare}$  = -30° --> -30°

Poziția de măsurare 2 =  $Q411 + 1 * \text{unghi de incrementare}$  = +10° --> 9°

Poziția de măsurare 3 =  $Q411 + 2 * \text{unghi de incrementare}$  = +50° --> 51°

Poziția de măsurare 4 =  $Q411 + 3 * \text{unghi de incrementare}$  = +90° --> 90°

## Alegere număr de puncte de măsurare

Pentru a economisi timp, puteți efectua o optimizare aproximativă cu un număr mic de puncte de măsurare (1-2).

Apoi efectuați o optimizare mai bună cu un număr mediu de puncte de măsurare (recomandat 4) Un număr mare de puncte de măsurare nu îmbunătățește rezultatele. În mod ideal, punctele de măsurare trebuie distribuite în mod egal pe zona de înclinare a axei.

De aceea trebuie să măsurați o axă cu intervalul de înclinare de la  $0^\circ$  la  $360^\circ$  în trei puncte de măsurare, la  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  și  $270^\circ$ .

Dacă doriți să verificați acuratețea, puteți introduce un număr mare de puncte de măsurare în modul **Verificare**.



Nu trebuie să definiți un punct de măsurare la  $0^\circ$  sau  $360^\circ$ . Aceste poziții nu oferă nicio dată relevantă din punct de vedere metrologic și duc la apariția unui mesaj de eroare!

## Alegerea poziției sferei de calibrare pe masa mașinii

În principiu, puteți fixa sfera de calibrare în orice poziție accesibilă pe masa mașinii și pe elementele de fixare sau piesele de prelucrat. Următorii factori pot influența în mod pozitiv rezultatele măsurătorii:

- Pe mașinile cu mese rotative/mese înclinate:  
Fixați sfera de calibrare cât mai departe posibil de centrul rotirii.
- Mașinile cu avans transversal mare:  
Fixați sfera de calibrare cât mai aproape posibil de poziția nominală pentru prelucrarea ulterioară.

## Note despre precizie

Erorile geometrice și de poziționare ale mașinii influențează valorile măsurate și în consecință și optimizarea axei de rotație. Din această cauză va exista mereu o anumită valoare de eroare.

Dacă nu ar exista erori geometrice sau de poziționare, orice valoare măsurată de ciclu în orice punct al mașinii la un moment dat ar fi reproductibile exact. Cu cât este mai mare eroarea geometrică și de poziționare, cu atât este mai mare dispersia rezultatelor când fixați sfera de calibrare în poziții diferite în sistemul de coordonate al mașinii.

Rezultatele înregistrate de TNC, în jurnalul de măsurare, sunt un indiciu al acurateții înclinării statice a mașinii. Totuși, raza cercului de măsurare, numărul și poziția punctelor de măsurare trebuie să fie incluse în evaluarea acurateții. Un singur punct de măsurare nu este suficient pentru calcularea dispersării. Pentru un singur punct, rezultatul calculului este eroarea spațială a acelui punct de măsurare.



Dacă mai multe axe de rotație sunt deplasate simultan, aceste valori de eroare se combină. În cel mai rău caz, aceste valori se adună.



Dacă mașina este echipată cu broșă controlată, ar trebui să activați urmărirea unghiului folosind **MP6165**. Aceasta mărește precizia măsurătorilor cu un palpator 3-D.

Dacă este necesar, dezactivați blocajul de pe axele de rotație în timpul calibrării. În caz contrar ar putea rezulta măsurători eronate. Manualul mașinii conține informații suplimentare.

## Notă la diferite metode de calibrare

- **Optimizare grosieră în timpul punerii în funcțiune după introducerea dimensiunilor aproximative.**
  - Număr de puncte de măsurare între 1 și 2
  - Pas unghiular al axelor de rotație: Aprox. 90°
- **Optimizare fină pe întreg intervalul de deplasare**
  - Număr de puncte de măsurare între 3 și 6
  - Unghiul de pornire și cel final ar trebui să acopere cel mai mare interval de deplasare al axelor de rotație
  - Poziționați sfera de calibrare pe masa mașinii, astfel încât pe axele mesei rotative să se afle un cerc mare de măsurare sau astfel încât pe axele capului revolver să se poată executa măsurătoarea într-o poziție reprezentativă (de ex. în centrul intervalului de deplasare).
- **Optimizarea unei poziții specifice a axei de rotație**
  - Număr de puncte de măsurare între 2 și 3
  - Măsurătorile sunt efectuate lângă unghiul axei de rotație la care piesa de lucru urmează să fie prelucrată.
  - Poziționați sfera de calibrare pe masa mașinii pentru calibrare în poziția nominală pentru prelucrare ulterioară
- **Verificarea preciziei mașinii**
  - Număr de puncte de măsurare între 4 și 8
  - Unghiul de pornire și cel final ar trebui să acopere cel mai mare interval de deplasare al axelor de rotație
- **Determinarea jocului axei rotative**
  - Număr de puncte de măsurare între 8 și 12
  - Unghiul de pornire și cel final ar trebui să acopere cel mai mare interval de deplasare al axelor de rotație

## Joc lateral

Jocul lateral este un joc între codorul de rotație sau cel unghiular și masa mașinii care apare când direcția 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 apariția unor erori semnificative în timpul înclinării.

Cu parametrul de intrare **Q432**, puteți activa măsurarea jocului. Introduceți un unghi pe care TNC îl utilizează ca unghi de avans transversal. Astfel, ciclul va executa câte două măsurători pentru fiecare axă rotativă. Dacă preluați 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 de rotație (Consultați "Funcție jurnal," la pagina 497).

Măsurarea jocului nu este posibilă dacă MP6602 este setat sau dacă axa este o axă Hirth.



## Luați în considerare la programare:



Luați în considerare că toate funcțiile de înclinare în planul de lucru sunt resetate. **M128** și **FUNCȚIA TCPM** sunt dezactivate.

Poziționați sfera de calibrare pe masa mașinii, astfel încât să nu existe coliziuni în timpul procesului de măsurare.

Înainte de a defini ciclul, trebuie să setați originea în centrul sferei de calibrare și să o activați sau să definiți corespunzător parametrul de intrare Q431, la 1 sau 3.

Dacă MP6602 nu este egal cu -1 (funcția macro PLC poziționează axele rotative), porniți o măsurătoare doar dacă toate axele rotative sunt la 0°.

Pentru viteza de avans de poziționare, când se deplasează la înălțimea de palpate pe axa palpatorului, TNC folosește valoarea din parametrul ciclului **Q253** sau **MP6150**, oricare valoare este mai mică. TNC deplasează întotdeauna axele rotative la viteza de avans de poziționare **Q253**, în timp ce monitorizarea palpatorului nu este activă.

Dacă datele cinematice, obținute în modul de optimizare, sunt mai mari decât limita admisă (**MP6600**), TNC afișează o avertizare. Apoi trebuie să confirmați valoarea prin apăsarea NC start.

Luați în considerare că o schimbare în cinematică va afecta și presetările. Resetați presetarea după o optimizare.

În fiecare proces de palpate, TNC măsoară întâi raza sferei de calibrare. Dacă raza măsurată a sferei diferă de raza introdusă a sferei cu o valoare mai mare decât cea definită în **MP6601**, TNC afișează un mesaj de eroare și încheie măsurătoarea.

Dacă întrerupeți ciclul în timpul măsurătorii, s-ar putea ca datele cinematice să nu mai fie în forma originală. Salvați configurarea cinematică activă înaintea optimizării cu Ciclul 450, pentru a putea restaura configurarea cinematică în cazul unei erori.

Programare în inci: TNC înregistrează de fiecare dată rezultatele măsurătorilor în milimetri.

TNC ignoră datele de definire a ciclurilor care se aplică axelor inactive.



# Parametrii ciclului



- **Mod (0/1/2) Q406:** Specificați dacă TNC va verifica sau va optimiza cinematica activă:  
**0:** Verificați cinematica activă a mașinii. TNC măsoară cinematica pe axele rotative definite, dar nu efectuează nicio schimbare la aceasta. TNC afișează rezultatele măsurătorii într-un jurnal.  
**1:** Optimizați cinematica activă a mașinii. TNC măsoară cinematica pe axele rotative definite și **optimizează poziția** axelor de rotație ale cinematicii active.  
**2:** Optimizați cinematica activă a mașinii. TNC măsoară cinematica pe axa rotativă definită de dvs și **optimizează poziția și compensează unghiul** axelor rotative ale cinematicii active. Opțiunea KinematicsComp trebuie să fie activată pentru Modul 2.
- **Raza exactă a sferei de calibrare Q407:** Introduceți raza exactă a sferei de calibrare utilizate. Interval de introducere de la 0,0001 la 99,9999
- **Prescriere de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- **Înălțime de retragere Q408** (valoare absolută): Interval de introducere de la 0,0001 la 99999,9999
  - Valoare introdusă 0:  
Nu deplasați la nici o înălțime de retragere. TNC se deplasează la următoarea poziție de măsurare pe axa de măsurat. Nu este permis pentru axe Hirth! TNC se deplasează la prima poziție de măsurare în secvența A, apoi B, apoi C.
  - Valoare introdusă > 0:  
Înălțime de retragere în sistemul de coordonate neînclinat al piesei de lucru, la care se poziționează TNC înaintea poziționării axei de rotație pe axa broșei. De asemenea, TNC deplasează palpatorul în planul de lucru la origine. Monitorizarea palpatorului nu este activă în acest mod. Definiți viteza de poziționare în parametrul Q253.
- **Viteză de avans pentru pre-poziționare Q253:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul poziționării, în mm/min. Interval de intrare de la 0,0001 la 99999,9999; alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- **Unghi de referință Q380** (valoare absolută): Unghiul de referință (rotație de bază) pentru măsurarea punctelor de măsurare în sistemul activ de coordonate al piesei de lucru. Definirea unui unghi de referință poate mări considerabil intervalul de măsurare al unei axe. Interval de introducere de la 0 la 360,0000

## Exemplu: Program calibrare

|           |                                  |
|-----------|----------------------------------|
| 4         | TOOL CALL "TCH PROBE" Z          |
| 5         | TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS    |
| Q410=0    | ;MODE                            |
| Q409=5    | ;MEMORY                          |
| 6         | TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS |
| Q406=1    | ;MODE                            |
| Q407=12.5 | ;SPHERE RADIUS                   |
| Q320=0    | ;SET-UP CLEARANCE                |
| Q408=0    | ;RETR. HEIGHT                    |
| Q253=750  | ;F PRE-POSITIONING               |
| Q380=0    | ;REFERENCE ANGLE                 |
| Q411=-90  | ;START ANGLE A AXIS              |
| Q412=+90  | ;END ANGLE A AXIS                |
| Q413=0    | ;INCID. ANGLE A AXIS             |
| Q414=0    | ;MEAS. POINTS A AXIS             |
| Q415=-90  | ;START ANGLE B AXIS              |
| Q416=+90  | ;END ANGLE B AXIS                |
| Q417=0    | ;INCID. ANGLE B AXIS             |
| Q418=2    | ;MEAS. POINTS B AXIS             |
| Q419=-90  | ;START ANGLE C AXIS              |
| Q420=+90  | ;END ANGLE C AXIS                |
| Q421=0    | ;INCID. ANGLE C AXIS             |
| Q422=2    | ;MEAS. POINTS C AXIS             |
| Q423=4    | ;NO. OF MEAS. POINTS             |
| Q431=1    | ;PRESET                          |
| Q432=0    | ;BACKLASH, ANG. RANGE            |



- ▶ **Unghi de pornire 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
- ▶ **Unghi final 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 incid. Axa A Q413**: Unghiul de incidență pe axa A 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 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 introducere de la 0 la 12
- ▶ **Unghi de pornire 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
- ▶ **Unghi final 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
- ▶ **Unghi de incid. axa B Q417**: Unghiul de incidență pe axa B 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 B Q418**: Numărul măsurătorilor cu palpatorul cu care TNC va măsura axa B. Dacă valoarea de intrare = 0, TNC nu măsoară axa respectivă. Interval de introducere de la 0 la 12
- ▶ **Unghi de pornire 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 axa C Q420** (valoare absolută): Unghiul final pe axa C la care este efectuată ultima măsurătoare. Interval de introducere de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Unghi de incid. axa C Q421**: Unghiul de incidență 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. Interval de introducere de la 0 la 12. Dacă valoarea introdusă = 0, TNC nu măsoară axa respectivă
- ▶ **Nr. puncte de măsurare Q423**: Specificați numărul de puncte de palpate ce vor fi utilizate de către TNC pentru măsurarea sferei de calibrare în planul respectiv. Interval de introducere: 3 -8 măsurători

- **Presetare (0/1/2/3) Q431:** Specificați dacă TNC trebuie să seteze automat presetarea activă (originea) în centrul sferei:
  - 0:** Nu se stabilește automat presetarea în centrul sferei: Setati presetarea manual, înainte de pornirea ciclului
  - 1:** Setati presetarea automată în centrul sferei, înainte de măsurare: Prepoziționați manual palpatorul deasupra sferei de calibrare, înainte de pornirea ciclului
  - 2:** Setati presetarea automată în centrul sferei, după de măsurare: Setati presetarea manual, înainte de pornirea ciclului
  - 3:** Setati presetarea în centrul sferei înainte și după măsurare: Prepoziționați manual palpatorul deasupra sferei de calibrare, înainte de pornirea ciclului
- **Jocul, intervalul de unghi Q432:** Aici definiți valoarea unghiului care trebuie utilizat ca avans transversal pentru măsurarea jocului 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 ați activat „Presetare” înainte de măsurătoare (Q431 = 1/3), mutați palpatorul într-o poziție deasupra centrului sferei de calibrare, înainte de începutul ciclului.



## Diverse moduri (Q406)

### ■ Mod test Q406 = 0

- TNC măsoară axele rotative în pozițiile definite și calculează precizia statică a transformării înclinării.
- TNC înregistrează rezultatele unei posibile optimizări a poziției, dar nu execută nicio ajustare.

### ■ Modul de optimizare a poziției Q406 = 1

- TNC măsoară axele rotative în pozițiile definite și calculează precizia statică a transformării înclinării.
- În acest timp, TNC încearcă să modifice poziția axei rotative în modelul cinematic pentru a obține o precizie mai mare.
- Datele mașinii sunt ajustate automat.

### ■ Modul de optimizare a poziției și a unghiului Q406 = 2

- TNC măsoară axele rotative în pozițiile definite și calculează precizia statică a transformării înclinării.
- Mai întâi, TNC încearcă să optimizeze orientarea unghiulară a axei rotative prin intermediul compensării (opțiunea nr. 52, KinematicsComp).
- Dacă TNC a reușit să optimizeze orientarea unghiulară, acesta optimizează poziția printr-o altă serie de măsurători.



Pentru optimizarea unghiului, producătorul mașinii trebuie să fi adaptat configurația în mod corespunzător. Puteți consulta producătorul mașinii pentru a afla dacă vă aflați în această situație și dacă poate fi efectuată o optimizare a unghiului. Optimizarea unghiului poate fi folosită în special pentru mașinile mici, compacte.

Compensarea unghiului este posibilă doar cu opțiunea nr. 52 **KinematicsComp**.

**Exemplu: Optimizarea unghiului și a poziției axelor rotative după setarea automată a originii**

**1 TOOL CALL "TS640" Z**

**2 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS**

**Q406=2 ;MODE**

**Q407=12.5;SPHERE RADIUS**

**Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE**

**Q408=0 ;RETR. HEIGHT**

**Q253=750 ;F PRE-POSITIONING**

**Q380=0 ;REFERENCE ANGLE**

**Q411=-90 ;START ANGLE A AXIS**

**Q412=+90 ;END ANGLE A AXIS**

**Q413=0 ;INCID. ANGLE A AXIS**

**Q414=0 ;MEAS. POINTS A AXIS**

**Q415=-90 ;START ANGLE B AXIS**

**Q416=+90 ;END ANGLE B AXIS**

**Q417=0 ;INCID. ANGLE B AXIS**

**Q418=4 ;MEAS. POINTS B AXIS**

**Q419=+90 ;START ANGLE C AXIS**

**Q420=+270 ;END ANGLE C AXIS**

**Q421=0 ;INCID. ANGLE C AXIS**

**Q422=3 ;MEAS. POINTS C AXIS**

**Q423=3 ;NO. OF MEAS. POINTS**

**Q431=1 ;PRESET**

**Q432=0 ;BACKLASH, ANG. INTERVAL**

## Funcție jurnal

După rularea Ciclului 451, TNC creează un jurnal de măsurare (**TCHPR451.TXT**) care conține următoarele informații:

- Data și timpul când a fost creat jurnalul
- Partea programului NC de unde a fost rulat ciclul
- Mod utilizat (0=Verificare/1=Optimizare poziție/2=Optimizare stare)
- Număr cinematică activă
- Raza introdusă a sferei de calibrare
- Pentru fiecare axă de rotație măsurată:
  - Unghiul de pornire
  - Unghiul final
  - Unghiul de incidență
  - Numărul de puncte de măsurare
  - Dispersia (abaterea standard)
  - Eroarea maximă
  - Eroarea angulară
  - Jocul mediu
  - Eroarea medie de poziționare
  - Raza cercului de măsurare
  - Valorile de compensare pe toate axele (decalare presetată)
  - Evaluarea punctelor de măsurare
  - Incertitudinea de măsurare a axelor rotative



**Note pe marginea datelor din jurnal**

- **Returnări de erori**  
În modul Test (**Q406=0**) TNC returnează acuratețea care poate fi obținută prin optimizarea și/sau acuratețea obținută prin optimizare (modurile 1 și 2).  
Dacă poziția angulară a unei axe rotative a fost calculată, datele măsurate sunt de asemenea afișate în jurnal.
- **Dispersia (abaterea standard)**  
În jurnal, 'dispersia', un termen din domeniul statisticii, este utilizată ca o măsură pentru acuratețe. **Dispersia măsurată** (abaterea standard măsurată) înseamnă că 68,3 % din erorile spațiale măsurate efectiv se află în intervalul specificat (+/-). **Dispersia optimizată** (deviația standard optimizată) înseamnă că 68,3% din erorile spațiale estimate după corecția cinematicii se află în intervalul specificat (+/-).
- **Evaluarea punctelor de măsurare**  
Numerele de evaluare sunt o măsură a calității pozițiilor de măsurare cu privire la transformările variabile ale modelului cinematic. Cu cât este mai mare numărul de evaluare, cu atât mai mare va fi beneficiul în urma optimizării de către TNC. Evaluarea oricărei axe de rotație nu trebuie să aibă o valoare mai mică de **2**. Sunt de dorit valori mai mari sau egale cu **4**. Dacă valorile de evaluare sunt prea mici, măriți intervalul de măsurare a axei de rotație sau numărul punctelor de măsurare.



Dacă valorile de evaluare sunt prea mici, măriți intervalul de măsurare a axei de rotație sau numărul punctelor de măsurare. Dacă aceste soluții nu îmbunătățesc valoarea de evaluare, o cauză posibilă este o descriere incorectă a cinematicii. Dacă este necesar, informați departamentul dvs. de service.

**Incertitudine de măsurare a unghiurilor**

TNC indică întotdeauna incertitudinea de măsurare în grade pe 1  $\mu\text{m}$  din incertitudinea sistemului. Aceste informații sunt importante pentru evaluarea calității erorilor de poziționare măsurate sau a jocului lateral al unei axe de rotație.

Incertitudinea sistemului include cel puțin repetabilitatea axelor (jocul lateral), precum și incertitudinea de poziționare a axelor liniare (erori de poziționare) și a palpatorului. Dat fiind faptul că TNC nu cunoaște acuratețea întregului sistem, trebuie să faceți o evaluare separată.

- Exemplu de incertitudine a erorilor de poziționare calculate:
  - Incertitudine de poziționare a fiecărei axe liniare: 10  $\mu\text{m}$
  - Incertitudinea palpatorului: 2  $\mu\text{m}$
  - Incertitudinea de măsurare jurnalizată: 0.0002  $^\circ/\mu\text{m}$
  - Incertitudinea sistemului =  $\text{SQRT}(3 * 10^2 + 2^2) = 17,4 \mu\text{m}$
  - Incertitudinea măsurării =  $0,0002 \text{ }^\circ/\mu\text{m} * 17,4 \mu\text{m} = 0,0034^\circ$
- Exemplu de incertitudine a jocului lateral calculat:
  - Repetabilitatea fiecărei axe liniare: 5  $\mu\text{m}$
  - Incertitudinea palpatorului: 2  $\mu\text{m}$
  - Incertitudinea de măsurare jurnalizată: 0.0002  $^\circ/\mu\text{m}$
  - Incertitudinea sistemului =  $\text{SQRT}(3 * 5^2 + 2^2) = 8,9 \mu\text{m}$
  - Incertitudinea măsurării =  $0,0002 \text{ }^\circ/\mu\text{m} * 8,9 \mu\text{m} = 0,0018^\circ$



## 18.5 COMPENSARE PRESETARE (Ciclul 452, DIN/ISO: G452, Opțiune)

### Rulare ciclu

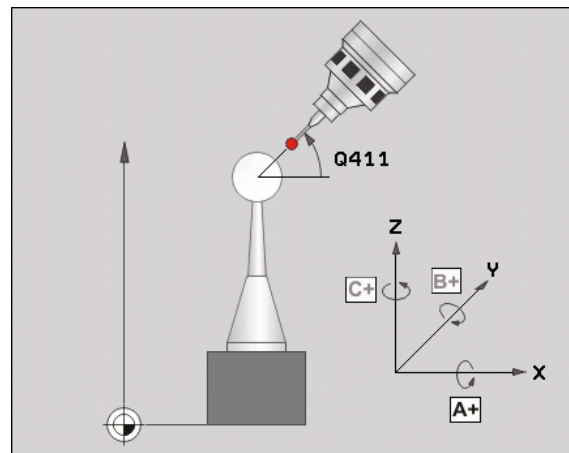
Ciclul palpatorului 452 optimizează lanțul de transformare cinematică a mașinii dvs. (consultați “MĂSURARE CINEMATICĂ (Ciclul 451, DIN/ISO: G450; opțiune),” la pagina 486). Apoi, TNC corectează sistemul de coordonate al piesei brute din modelul cinematic, astfel încât presetarea curentă să se afle în centrul sferei de calibrare după optimizare.

Acest ciclu vă permite, spre exemplu, să ajustați diferitele capete ale schimbătorului de scule, astfel încât presetarea piesei de prelucrat să se aplice pentru toate capetele.

- 1 Fixați sfera de calibrare.
- 2 Măsurați capul complet de referință cu Ciclul 451 și utilizați Ciclul 451 pentru a seta la sfârșit presetarea în centrul sferei.
- 3 Introduceți al doilea cap.
- 4 Utilizați ciclul 452 pentru a măsura capul schimbătorului de scule până în punctul de schimbare a capului.
- 5 Utilizați ciclul 452 pentru a regla celelalte capete ale schimbătorului de scule pe baza capului de referință.

Dacă este posibil să lăsați sfera de calibrare fixată de masa mașinii în timpul prelucrării, puteți compensa pentru mișcarea de derivă a mașinii, de exemplu. Această procedură este posibilă și pe o mașină fără axe de rotație.

- 1 Fixați sfera de calibrare și verificați dacă există coliziuni.
- 2 Setați presetarea în sfera de calibrare.
- 3 Setați presetarea pe piesa de prelucrat și începeți prelucrarea acesteia.
- 4 TNC măsoară automat toate cele trei axe rotative, succesiv, la rezoluția aleasă. Starea măsurătorii curente este afișată într-o fereastră contextuală. TNC ascunde fereastra de stare când distanța de parcurs cu avans transversal este mai mare decât raza vârfului bilei.
- 5 Utilizați Ciclul 452 pentru compensarea presetării la intervale regulate. TNC măsoară mișcarea de derivă a axelor implicate și o compensează în descrierea cinematică.



| Număr parametru | Semnificație                                                        |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------|
| Q141            | Abatere standard pe axa A (-1 dacă axa nu a fost măsurată)          |
| Q142            | Abatere standard măsurată în axa B (-1 dacă axa nu a fost măsurată) |
| Q143            | Abatere standard măsurată în axa C (-1 dacă axa nu a fost măsurată) |



| Număr parametru | Semnificație                                                                                       |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q144            | Deviație standard optimizată în axa A (–1 dacă axa nu a fost măsurată)                             |
| Q145            | Deviație standard optimizată în axa B (–1 dacă axa nu a fost măsurată)                             |
| Q146            | Deviație standard optimizată în axa C (–1 dacă axa nu a fost măsurată)                             |
| Q147            | Eroarea decalajului pe direcția X, pentru transferul manual la parametrul corespunzător al mașinii |
| Q148            | Eroarea decalajului pe direcția Y, pentru transferul manual la parametrul corespunzător al mașinii |
| Q149            | Eroarea decalajului pe direcția Z, pentru transferul manual la parametrul corespunzător al mașinii |



## Luați în considerare la programare:



Pentru a putea efectua o compensare a presetării, cinematica trebuie să fie pregătită în mod special. Manualul mașinii conține informații suplimentare.

Luați în considerare că toate funcțiile de înclinare în planul de lucru sunt resetate. **M128** și **FUNCȚIA TCPM** sunt dezactivate.

Poziționați sfera de calibrare pe masa mașinii, astfel încât să nu existe coliziuni în timpul procesului de măsurare.

Înainte de a defini ciclul, trebuie să setați originea în centrul sferei de calibrare și să o activați.

Pentru axele de rotație fără codoare separate de poziție, selectați punctele de măsurare de așa manieră încât să trebuiască să traversați o distanță de 1° către limitatorul de cursă. TNC are nevoie de această distanță pentru compensarea internă a jocului lateral.

Pentru viteza de avans de poziționare, când se deplasează la înălțimea de palpate pe axa palpatorului, TNC folosește valoarea din parametrul ciclului **Q253** sau **MP6150**, oricare valoare este mai mică. TNC deplasează întotdeauna axele rotative la viteza de avans de poziționare **Q253**, în timp ce monitorizarea palpatorului nu este activă.

Dacă datele cinematice, obținute în modul de optimizare, sunt mai mari decât limita admisă (**MP6600**), TNC afișează o avertizare. Apoi trebuie să confirmați valoarea prin apăsarea NC start.

Luați în considerare că o schimbare în cinematică va afecta și presetările. Resetați presetarea după o optimizare.

În fiecare proces de palpate, TNC măsoară întâi raza sferei de calibrare. Dacă raza măsurată a sferei diferă de raza introdusă a sferei cu o valoare mai mare decât cea definită în **MP6601**, TNC afișează un mesaj de eroare și încheie măsurătoarea.

Dacă întrerupeți ciclul în timpul măsurătorii, s-ar putea ca datele cinematice să nu mai fie în forma originală. Salvați configurarea cinematică activă înaintea optimizării cu Ciclul 450, pentru a putea restaura configurarea cinematică în cazul unei erori.

Programare în inci: TNC înregistrează de fiecare dată rezultatele măsurătorilor în milimetri.

# Parametrii ciclului



- **Raza exactă a sferei de calibrare Q407:** Introduceți raza exactă a sferei de calibrare utilizate. Interval de introducere de la 0,0001 la 99,9999
- **Prescriere de degajare Q320 (valoare incrementală):** Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **PREDEF**
- **Înălțime de retragere Q408 (valoare absolută):** Interval de introducere de la 0,0001 la 99999,9999
  - Valoare introdusă 0:  
Nu deplasați la nici o înălțime de retragere. TNC se deplasează la următoarea poziție de măsurare pe axa de măsurat. Nu este permis pentru axe Hirth! TNC se deplasează la prima poziție de măsurare în secvența A, apoi B, apoi C.
  - Valoare introdusă > 0:  
Înălțime de retragere în sistemul de coordonate neînclinat al piesei de lucru, la care se poziționează TNC înaintea poziționării axei de rotație pe axa broșei. De asemenea, TNC deplasează palpatorul în planul de lucru la origine. Monitorizarea palpatorului nu este activă în acest mod. Definiți viteza de poziționare în parametrul Q253.
- **Viteză de avans pentru pre-poziționare Q253:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul poziționării, în mm/min. Interval de intrare de la 0,0001 la 99999,9999; alternativ **FMAX, FAUTO PREDEF**
- **Unghi de referință Q380 (valoare absolută):** Unghiul de referință (rotație de bază) pentru măsurarea punctelor de măsurare în sistemul activ de coordonate al piesei de lucru. Definirea unui unghi de referință poate mări considerabil intervalul de măsurare al unei axe. Interval de introducere de la 0 la 360,0000
- **Unghi de pornire 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
- **Unghi final 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 incid. Axa A Q413:** Unghiul de incidență pe axa A 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 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 introducere de la 0 la 12

## Exemplu: Program calibrare

|           |                                   |
|-----------|-----------------------------------|
| 4         | TOOL CALL "TCH PROBE" Z           |
| 5         | TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS     |
| Q410=0    | ;MODE                             |
| Q409=5    | ;MEMORY                           |
| 6         | TCH PROBE 452 PRESET COMPENSATION |
| Q407=12.5 | ;SPHERE RADIUS                    |
| Q320=0    | ;SET-UP CLEARANCE                 |
| Q408=0    | ;RETR. HEIGHT                     |
| Q253=750  | ;F PRE-POSITIONING                |
| Q380=0    | ;REFERENCE ANGLE                  |
| Q411=-90  | ;START ANGLE A AXIS               |
| Q412=+90  | ;END ANGLE A AXIS                 |
| Q413=0    | ;INCID. ANGLE A AXIS              |
| Q414=0    | ;MEAS. POINTS A AXIS              |
| Q415=-90  | ;START ANGLE B AXIS               |
| Q416=+90  | ;END ANGLE B AXIS                 |
| Q417=0    | ;INCID. ANGLE B AXIS              |
| Q418=2    | ;MEAS. POINTS B AXIS              |
| Q419=-90  | ;START ANGLE C AXIS               |
| Q420=+90  | ;END ANGLE C AXIS                 |
| Q421=0    | ;INCID. ANGLE C AXIS              |
| Q422=2    | ;MEAS. POINTS C AXIS              |
| Q423=4    | ;NO. OF MEAS. POINTS              |
| Q432=0    | ;BACKLASH, ANG. RANGE             |



- ▶ **Unghi de pornire 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
- ▶ **Unghi final 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
- ▶ **Unghi de incid. axa B Q417**: Unghiul de incidență pe axa B 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 B Q418**: Numărul măsurărilor cu palpatorul cu care TNC va măsura axa B. Dacă valoarea de intrare = 0, TNC nu măsoară axa respectivă. Interval de introducere de la 0 la 12
- ▶ **Unghi de pornire 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 axa C Q420** (valoare absolută): Unghiul final pe axa C la care este efectuată ultima măsurătoare. Interval de introducere de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Unghi de incid. axa C Q421**: Unghiul de incidență 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 măsurărilor cu palpatorul cu care TNC va măsura axa C. Dacă valoarea de intrare = 0, TNC nu măsoară axa respectivă. Interval de introducere de la 0 la 12
- ▶ **Nr. puncte de măsurare Q423**: Specificați numărul de puncte de palpate ce vor fi utilizate de către TNC pentru măsurarea sferei de calibrare în planul respectiv. Interval de introducere: 3 -8 măsurători
- ▶ **Jocul, intervalul de unghi Q432**: Aici definiți valoarea unghiului care trebuie utilizat ca avans transversal pentru măsurarea jocului 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 schimbătorului de scule

Scopul acestei proceduri este menținerea neschimbată a presetării piesei de prelucrat după schimbarea axelor de rotație (schimbarea capului).

În exemplul următor, un cap tip furcă este reglat la axele A și C. Axa A este schimbată, în timp ce axa C continuă să facă parte din configurarea de bază.

- ▶ Introduceți capul interschimbabil care va fi utilizat drept cap de referință.
- ▶ Fixați sfera de calibrare
- ▶ Introduceți palpatorul
- ▶ Utilizați Ciclul 451 pentru a măsura integral cinematica, inclusiv capul de referință
- ▶ Setați presetarea (utilizând Q431 = 2 sau 3 în Ciclul 451) după măsurarea capului de referință

### Exemplu: Măsurarea unui cap de referință

|                                    |
|------------------------------------|
| 1 TOOL CALL "TCH PROBE" Z          |
| 2 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS |
| Q406=1 ;MODE                       |
| Q407=12.5;SPHERE RADIUS            |
| Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE           |
| Q408=0 ;RETR. HEIGHT               |
| Q253=2000;F PRE-POSITIONING        |
| Q380=45 ;REFERENCE ANGLE           |
| Q411=-90 ;START ANGLE A AXIS       |
| Q412=+90 ;END ANGLE A AXIS         |
| Q413=45 ;INCID. ANGLE A AXIS       |
| Q414=4 ;MEAS. POINTS A AXIS        |
| Q415=-90 ;START ANGLE B AXIS       |
| Q416=+90 ;END ANGLE B AXIS         |
| Q417=0 ;INCID. ANGLE B AXIS        |
| Q418=2 ;MEAS. POINTS B AXIS        |
| Q419=+90 ;START ANGLE C AXIS       |
| Q420=+270;END ANGLE C AXIS         |
| Q421=0 ;INCID. ANGLE C AXIS        |
| Q422=3 ;MEAS. POINTS C AXIS        |
| Q423=4 ;NO. OF MEAS. POINTS        |
| Q431=3 ;PRESET                     |
| Q432=0 ;BACKLASH, ANG. RANGE       |



- ▶ Introduceți cel de-al doilea cap al schimbătorului de scule
- ▶ Introduceți palpatorul
- ▶ Măsurați capul schimbătorului de scule cu Ciclul 452.
- ▶ Măsurați numai axele care s-au modificat efectiv (în acest exemplu, numai axa A; axa C este ascunsă cu Q422)
- ▶ Presetarea și poziția sferei de calibrare nu trebuie să fie schimbate în timpul întregului proces
- ▶ Toate celelalte capete ale schimbătorului de scule pot fi reglate în mod similar



Funcția de schimbare a capului poate varia în funcție de fiecare mașină unealtă. Consultați manualul mașinii.

#### Exemplu: Reglarea unui cap al schimbătorului de scule

**3 TOOL CALL "TCH PROBE" Z**

**4 TCH PROBE 452 PRESET COMPENSATION**

**Q407=12.5;SPHERE RADIUS**

**Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE**

**Q408=0 ;RETR. HEIGHT**

**Q253=2000;F PRE-POSITIONING**

**Q380=45 ;REFERENCE ANGLE**

**Q411=-90 ;START ANGLE A AXIS**

**Q412=+90 ;END ANGLE A AXIS**

**Q413=45 ;INCID. ANGLE A AXIS**

**Q414=4 ;MEAS. POINTS A AXIS**

**Q415=-90 ;START ANGLE B AXIS**

**Q416=+90 ;END ANGLE B AXIS**

**Q417=0 ;INCID. ANGLE B AXIS**

**Q418=2 ;MEAS. POINTS B AXIS**

**Q419=+90 ;START ANGLE C AXIS**

**Q420=+270;END ANGLE C AXIS**

**Q421=0 ;INCID. ANGLE C AXIS**

**Q422=0 ;MEAS. POINTS C AXIS**

**Q423=4 ;NO. OF MEAS. POINTS**

**Q432=0 ;BACKLASH, ANG. RANGE**

# Compensarea mișcării de derivă

În timpul prelucrării, diferitele componente ale mașinii sunt supuse derivei, din cauza variatelor condiții de mediu. Dacă mișcarea de derivă rămâne suficient de constantă pe intervalul de avans transversal și dacă sfera de calibrare poate fi lăsată pe masa mașinii în timpul prelucrării, mișcarea de derivă poate fi măsurată și compensată cu Ciclul 452.

- ▶ Fixați sfera de calibrare
- ▶ Introduceți palpatorul
- ▶ Măsurați cinematica integral cu Ciclul 451 înainte de pornirea procesului de prelucrare
- ▶ Setați presetarea (utilizând Q432 = 2 sau 3 în Ciclul 451) după măsurarea cinematicii.
- ▶ Setați apoi presetările pe piesele de prelucrat și porniți procesul de prelucrare

**Exemplu: Măsurătoare de referință pentru compensarea mișcării de derivă**

|                                    |
|------------------------------------|
| 1 TOOL CALL "TCH PROBE" Z          |
| 2 CYCL DEF 247 DATUM SETTING       |
| Q339=1 ;DATUM NUMBER               |
| 3 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS |
| Q406=1 ;MODE                       |
| Q407=12.5 ;SPHERE RADIUS           |
| Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE           |
| Q408=0 ;RETR. HEIGHT               |
| Q253=750 ;F PRE-POSITIONING        |
| Q380=45 ;REFERENCE ANGLE           |
| Q411=+90 ;START ANGLE A AXIS       |
| Q412=+270 ;END ANGLE A AXIS        |
| Q413=45 ;INCID. ANGLE A AXIS       |
| Q414=4 ;MEAS. POINTS A AXIS        |
| Q415=-90 ;START ANGLE B AXIS       |
| Q416=+90 ;END ANGLE B AXIS         |
| Q417=0 ;INCID. ANGLE B AXIS        |
| Q418=2 ;MEAS. POINTS B AXIS        |
| Q419=+90 ;START ANGLE C AXIS       |
| Q420=+270 ;END ANGLE C AXIS        |
| Q421=0 ;INCID. ANGLE C AXIS        |
| Q422=3 ;MEAS. POINTS C AXIS        |
| Q423=4 ;NO. OF MEAS. POINTS        |
| Q431=3 ;PRESET                     |
| Q432=0 ;BACKLASH, ANG. RANGE       |



- Măsurați deriva axelor la intervale regulate.
- Introduceți palpatorul.
- Activați presetarea în sfera de calibrare.
- Utilizați ciclul 452 pentru a măsura cinematica.
- Presetarea și poziția sferei de calibrare nu trebuie să fie schimbate în timpul întregului proces



Această procedură poate fi executată și pe mașinile fără axe de rotație.

#### Exemplu: Compensarea mișcării de derivă

**4 TOOL CALL "TCH PROBE" Z**

**5 TCH PROBE 452 PRESET COMPENSATION**

**Q407=12.5;SPHERE RADIUS**

**Q320=0 ;SET-UP CLEARANCE**

**Q408=0 ;RETR. HEIGHT**

**Q253=99999;F PRE-POSITIONING**

**Q380=45 ;REFERENCE ANGLE**

**Q411=-90 ;START ANGLE A AXIS**

**Q412=+90 ;END ANGLE A AXIS**

**Q413=45 ;INCID. ANGLE A AXIS**

**Q414=4 ;MEAS. POINTS A AXIS**

**Q415=-90 ;START ANGLE B AXIS**

**Q416=+90 ;END ANGLE B AXIS**

**Q417=0 ;INCID. ANGLE B AXIS**

**Q418=2 ;MEAS. POINTS B AXIS**

**Q419=+90 ;START ANGLE C AXIS**

**Q420=+270;END ANGLE C AXIS**

**Q421=0 ;INCID. ANGLE C AXIS**

**Q422=3 ;MEAS. POINTS C AXIS**

**Q423=3 ;NO. OF MEAS. POINTS**

**Q432=0 ;BACKLASH, ANG. RANGE**



## Funcție jurnal

După rularea Ciclului 452, TNC creează un jurnal de măsurare (**TCHPR452.TXT**) care conține următoarele informații:

- Data și timpul când a fost creat jurnalul
- Partea programului NC de unde a fost rulat ciclul
- Număr cinematică activă
- Raza introdusă a sferei de calibrare
- Pentru fiecare axă de rotație măsurată:
  - Unghiul de pornire
  - Unghiul final
  - Unghiul de incidență
  - Numărul de puncte de măsurare
  - Dispersia (abaterea standard)
  - Eroarea maximă
  - Eroarea angulară
  - Jocul mediu
  - Eroarea medie de poziționare
  - Raza cercului de măsurare
  - Valorile de compensare pe toate axele (decalare presetată)
  - Evaluarea punctelor de măsurare
  - Incertitudinea de măsurare a axelor rotative

### Note pe marginea datelor din jurnal

(consultați "Note pe marginea datelor din jurnal," la pagina 498)







# 19

**Ciclurile palpatorului:  
Măsurarea automată a  
sculelor**



# 19.1 Noțiuni fundamentale

## Prezentare generală



TNC și scula mașinii trebuie setate de producătorul mașinii pentru utilizarea palpatorului TT.

Este posibil ca unele cicluri și funcții să nu fie prezente pentru mașina unealtă. Consultați manualul mașinii.

În conjuncție cu ciclurile de măsurare a sculei ale TNC, palpatorul pentru sculă vă permite să măsurați sculele automat. Valorile de compensație pentru lungimea și raza sculei pot fi stocate în fișierul central al sculei TOOL.T și sunt luate în considerare la sfârșitul ciclului de palpate. Sunt disponibile următoarele tipuri de măsurători de sculă:

- Măsurarea sculei când scula este stabilă
- Măsurarea sculei când scula se rotește
- Măsurarea dinților individuali

Puteți programa ciclurile palpatorului pentru măsurarea sculei în modul de operare Programare și editare, prin tasta PALPATOR. Sunt disponibile următoarele cicluri:

| Ciclu                                                     | Format nou | Format vechi | Pagină     |
|-----------------------------------------------------------|------------|--------------|------------|
| Calibrarea TT, Ciclurile 30 și 480                        | 480<br>    | 30<br>       | Pagina 517 |
| Calibrarea TT 449 fără fir, Ciclul 484                    | 484<br>    |              | Pagina 519 |
| Măsurarea lungimii sculei, Ciclurile 31 și 481            | 481<br>    | 31<br>       | Pagina 520 |
| Măsurarea razei sculei, Ciclurile 32 și 482               | 482<br>    | 32<br>       | Pagina 522 |
| Măsurarea lungimii și a razei sculei, Ciclurile 33 și 483 | 483<br>    | 33<br>       | Pagina 524 |



Ciclurile de măsurare pot fi utilizate numai când fișierul central al sculei TOOL.T este activ.

Înainte de a lucra cu ciclurile de măsurare, trebuie să introduceți, mai întâi, toate datele necesare în fișierul central al sculei și să apelați scula care trebuie măsurată cu TOOL CALL.

Puteți măsura sculele și într-un plan de lucru înclinat.



## Diferențe între ciclurile de la 31 la 33 și ciclurile de la 481 la 483

Trăsăturile și secvențele de operare sunt absolut identice. Există doar două diferențe între ciclurile de la 31 la 33 și ciclurile de la 481 la 483:

- Ciclurile de la 481 la 483 sunt disponibile și 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 mașinii



TNC utilizează viteza de avans pentru palpate, definită în MP6520, când măsoară o sculă în repaus.

Când măsoară o sculă ce se rotește, TNC calculează automat viteza broșei și viteza de avans pentru palpate.

Viteza broșei este calculată astfel:

$$n = \text{MP6570} / (r \cdot 0.0063) \text{ unde}$$

|        |                                         |
|--------|-----------------------------------------|
| n      | Viteza axului [rpm]                     |
| MP6570 | Viteza de tăiere maximă admisă în m/min |
| r      | Raza activă a sculei în mm              |

Viteza de avans pentru palpate este calculată din:

$$v = \text{toleranță măsur.} \cdot n \text{ unde}$$

|                       |                                                  |
|-----------------------|--------------------------------------------------|
| v                     | Viteza de avans pentru palpate în mm/min.        |
| Toleranța de măsurare | Toleranța de măsurare [mm], în funcție de MP6507 |
| n                     | Viteza axului în rpm                             |



MP6507 determină calcularea vitezei de avans pentru palpare:

#### MP6507=0:

Toleranța 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 setați viteza de rotație maximă admisă (MP6570) și toleranța admisă (MP6510) mai mici, cu atât mai repede veți avea acest efect.

#### MP6507=1:

Toleranța de măsurare este reglată în funcție de mărimea razei sculei. Acest lucru asigură o viteză de avans suficientă pentru palpare, chiar și cu raze de sculă mari. TNC reglează toleranța de măsurare în funcție de următorul tabel:

| Rază sculă          | Toleranța de măsurare |
|---------------------|-----------------------|
| Până la 30 mm       | MP6510                |
| de la 30 la 60 mm:  | 2 • MP6510            |
| de la 60 la 90 mm:  | 3 • MP6510            |
| de la 90 la 120 mm: | 4 • MP6510            |

#### MP6507=2:

Viteza de avans pentru palpare rămâne constantă, însă eroarea de măsurare crește liniar odată cu raza sculei:

Toleranță de măsurare =  $(r \cdot \text{MP6510}) / 5 \text{ mm}$ , unde

r                      Raza activă a sculei în mm  
MP6510              Eroare de măsurare maximă admisă

## Intrări în tabelul de scule TOOL.T

| Abr.      | Intrări                                                                                                                                                                               | Dialog                       |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| AȘCHIERE  | Număr de dinți (maxim 20 de dinți)                                                                                                                                                    | Număr dinți?                 |
| LTOL      | Deviația admisă de la lungimea L a sculei pentru detecția uzurii. Dacă valoarea introdusă este depășită, TNC blochează scula (stare L). Interval de introducere: de la 0 la 0,9999 mm | Toleranță uzură: lungime?    |
| RTOL      | Deviația admisă de la raza R a sculei pentru detecția uzurii. Dacă valoarea introdusă este depășită, TNC blochează scula (stare L). Interval de introducere: de la 0 la 0,9999 mm     | Toleranță uzură: rază?       |
| DIRECT.   | Direcție de tăiere a sculei pentru măsurarea sculei în timpul rotației                                                                                                                | Direcție de tăiere (M3 = -)? |
| TT:R-OFFS | Măsurarea lungimii sculei: Decalaj sculă între centrul tijei și centrul sculei. Valoare presetată: Raza R a sculei (NO ENT înseamnă R).                                               | Decalaj sculă: rază?         |
| TT:L-OFFS | Măsurarea razei: Decalaj sculă în plus față de MP6530 între suprafața superioară a tijei și suprafața inferioară a sculei. Implicit: 0                                                | Decalaj sculă: lungime?      |
| LBREAK    | Deviația admisă a lungimii L a sculei pentru detecția avariilor. Dacă valoarea introdusă este depășită, TNC blochează scula (stare L). Interval de introducere: de la 0 la 0,9999 mm  | Toleranță uzură: lungime?    |
| RBREAK    | Deviația admisă a razei R a sculei pentru detecția avariilor. Dacă valoarea introdusă este depășită, TNC blochează scula (stare L). Interval de introducere: de la 0 la 0,9999 mm     | Toleranță uzură: rază?       |

## Exemple de intrări pentru tipuri de sculă obișnuite

| Tip sculă                           | AȘCHIERE          | TT:R-OFFS                                                                                                          | TT:L-OFFS                                                                                               |
|-------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Găurire                             | – (nicio funcție) | 0 (nu este necesar niciun decalaj deoarece vârful sculei trebuie măsurat)                                          |                                                                                                         |
| Freză de capăt cu diametrul < 19 mm | 4 (4 dinți)       | 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 MP6530.) |
| Freză de capăt cu diametrul > 19 mm | 4 (4 dinți)       | 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 MP6530.) |
| Raza frezei                         | 4 (4 dinți)       | 0 (nu este necesar niciun decalaj deoarece polul sudic al bilei trebuie măsurat)                                   | 5 (întotdeauna definiți raza sculei ca decalaj, astfel încât diametrul să nu fie măsurat în rază)       |



| Rul. program, sekv. integrală                                                                                                                                                                                       |         |       |          | Programare<br>si editare                                                                                                                  |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <pre> 19 L IX-1 R0 FMAX 20 CVCL DEF 11.0 SCALARE 21 CVCL DEF 11.1 SCL 0.9995 22 STOP 23 L Z=50 R0 FMAX 24 L X=20 Y=20 R0 FMAX 25 CALL LBL 15 REPS 26 PLANE RESET STAY 27 LBL 0 28 END PGM STAT1 MH           </pre> |         |       |          | <p>PGM   PAR   LBL   CYC   H   POS   TOOL   TT   &gt;&gt;</p> <p>T : 5                  D10</p> <p>DOC:</p> <p> MIN<br/> MAX<br/> DVN</p> |          |
| <p>% S-IST</p> <p>% S(N)A LIMIT : 0.05/50</p>                                                                                                                                                                       |         |       |          |                                                                                                                                           |          |
| X                                                                                                                                                                                                                   | -10.358 | Y     | -347.642 | Z                                                                                                                                         | +100.250 |
| +B                                                                                                                                                                                                                  | +0.000  | +C    | +0.000   |                                                                                                                                           |          |
|                                                                                                                                                                                                                     |         |       |          | S1                                                                                                                                        | 0.000    |
| REAL                                                                                                                                                                                                                | 20      | T 5   | Z 5 1975 | H 5 / O                                                                                                                                   |          |
| PREZ. GEN.                                                                                                                                                                                                          | STARE   | STARE | STARE    |                                                                                                                                           |          |
| STARE                                                                                                                                                                                                               | POZITIE | SCULA | COORDON. |                                                                                                                                           |          |



## 19.2 Calibrarea TT (Ciclul 30 sau 480, DIN/ISO: G480)

### Rulare ciclu

TT este calibrat cu ciclul de măsurare TCH PROBE 30 sau TCH PROBE 480 (Consultați "Diferențe între ciclurile de la 31 la 33 și ciclurile de la 481 la 483," la pagina 513). Procesul de calibrare este automat. TNC măsoară automat și abaterile de aliniere ale centrului sculei de calibrare, prin rotirea broșei cu 180°, după prima jumătate a ciclului de calibrare.

Scula de calibrare trebuie să fie o piesă perfect cilindrică, de exemplu un știft cilindric. Valorile de calibrare rezultate sunt stocate în memoria TNC și sunt luate în considerare în timpul măsurătorilor de sculă ulterioare.



Scula de calibrare trebuie să aibă un diametru mai mare de 15 mm și să iasă în afara la aproximativ 50 mm de la mandrinare. Această configurație cauzează o deformare de 0,1 μm per 1 N forță de palpăre.

### Luați în considerare la programare:



Funcționarea ciclului de calibrare depinde de MP6500. Consultați manualul mașinii.

Înainte de a calibra palpatorul, trebuie să introduceți lungimea și raza exactă a sculei de calibrare în tabelul de scule TOOL.T.

Poziția TT în spațiul de lucru al mașinii trebuie definită setând Parametrii 6580.0 la 6580.2.

Dacă schimbați setările unuia dintre Parametrii mașinii de la 6580.0 la 6580.2, trebuie să recalibrați TT.

În timpul calibrării, asigurați-vă că în apropierea palpatorului sau pe acesta nu sunt atașate elemente de fixare. Recomandare: curățați o zonă de cel puțin două ori mai mare decât diametrul sculei de calibrare



## Parametrii ciclului



- **Înălțime de degajare:** Introduceți poziția din axa broșei la care nu există niciun pericol de coliziune cu piesa de prelucrat sau cu elementele de fixare. Înălțimea de degajare se raportează la originea activă a piesei de prelucrat. Dacă introduceți o înălțime de degajare atât de mică încât vârful sculei să se afle sub nivelul contactului de palpare, TNC poziționează scula de calibrare automat deasupra nivelului contactului de palpare (zonă de siguranță din MP6540). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**

**Exemplu: Blocuri NC în format vechi**

```
6 TOOL CALL 1 Z
```

```
7 TCH PROBE 30.0 CALIBRATE TT
```

```
8 TCH PROBE 30.1 HEIGHT: +90
```

**Exemplu: Blocuri NC în format nou**

```
6 TOOL CALL 1 Z
```

```
7 TCH PROBE 480 CALIBRATE TT
```

```
Q260=+100;CLEARANCE HEIGHT
```

## 19.3 Calibrarea TT 449 fără fir (Ciclul 484, DIN/ISO: G484)

### Noțiuni fundamentale

Cu Ciclul 484 calibrați palpatorul sculei TT 449 cu infraroșu fără fir. Procesul de calibrare nu este complet automat, deoarece poziția TT pe masă nu este definită.

### Rulare ciclu

- ▶ Inserați scula de calibrare
- ▶ Definiți și lansați ciclul de calibrare
- ▶ Poziționați manual scula de calibrare deasupra centrului palpatorului și urmați instrucțiunile din fereastra pop-up. Asigurați-vă că scula de calibrare este situată deasupra suprafeței de măsurare a contactului palpatorului

Procesul de calibrare este semi-automat. TNC măsoară și abaterile de aliniere ale centrului sculei de calibrare, prin rotirea broșei cu 180°, după prima jumătate a ciclului de calibrare.

Scula de calibrare trebuie să fie o piesă perfect cilindrică, de exemplu, un știft cilindric. Valorile de calibrare rezultate sunt stocate în memoria TNC și sunt luate în considerare în timpul măsurărilor de sculă ulterioare.



Scula de calibrare trebuie să aibă un diametru mai mare de 15 mm și să iasă în afara la aproximativ 50 mm de la mandrinare. Această configurație cauzează o deformare de 0,1 μm per 1 N forță de palpate.

### Luați în considerare la programare:



Funcționarea ciclului de calibrare depinde de MP 6500. Consultați manualul mașinii.

Înainte de a calibra palpatorul, trebuie să introduceți lungimea și raza exactă a sculei de calibrare în tabelul de scule TOOL.T.

TT trebuie recalibrat dacă îi schimbați poziția pe masă.

### Parametrii ciclului

Ciclul 484 nu are parametri de ciclu.

## 19.4 Măsurarea lungimii sculei (Ciclul 31 sau 481, DIN/ISO: G481)

### Rulare ciclu

Pentru a măsura raza sculei, programați ciclul de măsurare TCH PROBE 31 sau TCH PROBE 481 (Consultați "Diferențe între ciclurile de la 31 la 33 și ciclurile de la 481 la 483," la pagina 513). Cu ajutorul parametrilor de intrare, puteți măsura lungimea unei scule în trei moduri:

- Dacă diametrul sculei este mai mare decât diametrul suprafeței de măsurare a TT, puteți măsura scula în timp ce se rotește.
- Dacă diametrul sculei este mai mic decât diametrul suprafeței de măsurare a TT, sau dacă măsurați lungimea de măsurare a unui burghiu sau a unei freze sferice, puteți măsura scula când este fixă.
- Dacă diametrul sculei este mai mare decât diametrul suprafeței de măsurare a TT, puteți măsura individual dinții sculei, atunci când este fixă.

### Ciclu pentru măsurarea unei scule în timpul rotației

Controlul determină cel mai lung dinte al unei scule ce se rotește poziționând scula care trebuie măsurată la un decalaj în centrul palpatorului și apoi deplasând-o către suprafața de măsurare a TT până când face contact cu suprafața. Decalajul este programat în tabelul de scule la Decalaj sculă: Rază (TT: R-OFFS).

### Ciclu pentru măsurarea unei scule în poziție fixă (de ex. pentru burghie)

TNC poziționează scula care trebuie măsurată peste centrul suprafeței de măsurare. Apoi deplasează scula care nu se rotește spre suprafața de măsurat a TT până când o atinge. Pentru a activa această funcție, introduceți zero pentru decalajul sculei: Rază (TT: R-OFFS) în tabelul de scule.

### Ciclu pentru măsurarea dinților individuali

TNC prepoziționează scula care trebuie măsurată într-o parte a capului palpatorului. Distanța de la vârful sculei la marginea de sus a capului palpatorului este definită în MP6530. Puteți introduce un decalaj suplimentar, cu Decalaj sculă: Lungime (TT: L-OFFS) în tabelul de scule. TNC palpează scula radial în timpul rotației, pentru a determina unghiul de pornire pentru măsurarea dinților individuali. Apoi măsoară lungimea fiecărui dinte, schimbând unghiul corespunzător al orientării broșei. Pentru a activa această funcție, programați TCH PROBE 31 = 1 pentru MĂSURARE FREZĂ.

## Luați în considerare la programare:



Înainte de a măsura o sculă pentru prima dată, introduceți următoarele date despre sculă în tabelul de scule TOOL.T: raza aproximativă, lungimea aproximativă, numărul de dinți și direcția de tăiere.

Puteți efectua o măsurare individuală a dinților a sculelor cu până la **99 dinți**. TNC afișează valorile măsurate a până la 24 de dinți în afișajul de stare.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Măsurare sculă=0 / Verificare sculă=1:** Selectați 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, atunci TNC suprascrisce lungimea L a sculei în fișierul central al sculei, TOOL.T cu valoarea delta DL = 0. Dacă doriți să inspectați o sculă, atunci TNC compară lungimea măsurată cu lungimea sculei L, care este stocată în TOOL.T. Apoi calculează abaterea pozitivă sau negativă față de valoarea stocată și o introduce în TOOL.T ca valoarea delta DL. Abaterea poate fi utilizată și pentru parametrul Q115. Dacă valoarea delta este mai mare decât toleranța lungimii sculei admisă pentru detecția uzurii sau a avariilor, TNC va bloca scula (stare L în TOOL.T).
- ▶ **Număr parametru pentru rezultat?:** Numărul parametrului în care TNC stochează starea măsurătorii:  
**0,0:** Scula se află în zona de toleranță  
**1,0:** Scula este uzată (LTOL depășit)  
**2,0:** Scula este ruptă (LBREAK depășit) Dacă nu doriți să utilizați rezultatul măsurătorii în program, răspundeți dialogului prompt cu NO ENT.
- ▶ **Înălțime de degajare:** Introduceți poziția din axa broșei la care nu există niciun pericol de coliziune cu piesa de prelucrat sau cu elementele de fixare. Înălțimea de degajare se raportează la originea activă a piesei de prelucrat. Dacă introduceți o înălțime de degajare atât de mică încât vârful sculei se află sub nivelul contactului de palpare, TNC poziționează automat scula deasupra nivelului contactului de palpare (zona de siguranță din MP6540). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Măsurare freză? 0=Nu / 1=Da:** Alegeți dacă dispozitivul de control va măsura dinții individuali (maxim 99 de dinți)

**Exemplu: Măsurarea unei scule ce se rotește pentru prima dată; format vechi**

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 31.0 TOOL LENGTH

8 TCH PROBE 31.1 CHECK: 0

9 TCH PROBE 31.2 HEIGHT: +120

10 TCH PROBE 31.3 PROBING THE TEETH: 0

**Exemplu: Inspectarea unei scule și măsurarea dinților individuali și salvarea stării în Q5; format vechi**

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 31.0 TOOL LENGTH

8 TCH PROBE 31.1 CHECK: 1 Q5

9 TCH PROBE 31.2 HEIGHT: +120

10 TCH PROBE 31.3 PROBING THE TEETH: 1

**Exemplu: Blocuri NC în format nou**

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 481 TOOL LENGTH

Q340=1 ;CHECK

Q260=+100;CLEARANCE HEIGHT

Q341=1 ;PROBING THE TEETH



## 19.5 Măsurarea razei sculei (Ciclul 32 sau 482, DIN/ISO: G482)

### Rulare ciclu

Pentru a măsura raza sculei, programați ciclul TCH PROBE 32 sau TCH PROBE 482 (Consultați “Diferențe între ciclurile de la 31 la 33 și ciclurile de la 481 la 483,” la pagina 513). Selectați prin intermediul parametrilor de intrare prin care dintre cele două metode va fi măsurată raza unei scule:

- Măsurând scula în timp ce se rotește
- Măsurând scula în timp ce se rotește și măsurând ulterior și dinții individuali.

TNC prepoziționează scula care trebuie măsurată într-o parte a capului palpatorului. Distanța de la vârful sculei de frezare la marginea de sus a capului palpatorului este definită în MP6530. TNC palpează scula radial în timp ce se rotește. Dacă ați programat o măsurare ulterioară a dinților individuali, dispozitivul de control măsoară raza fiecărui dinte cu ajutorul opririlor orientate ale broșei.

### Luați în considerare la programare:



Înainte de a măsura o sculă pentru prima dată, introduceți următoarele date despre sculă în tabelul de scule TOOL.T: raza aproximativă, lungimea aproximativă, numărul de dinți și direcția de tăiere.

Sculele cilindrice cu suprafețe diamantate pot fi măsurate cu broșa staționară. În acest scop, definiți în tabelul de scule numărul dinților (CUT) la valoarea 0 și reglați parametrul 6500 al mașinii. Consultați manualul mașinii.

Puteți efectua o măsurare individuală a dinților a sculelor cu până la **99 dinți**. TNC afișează valorile măsurate a până la 24 de dinți în afișajul de stare.

# Parametrii ciclului



- **Măsurare sculă=0 / Verificare sculă=1:** Selectați 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, atunci TNC suprascrie raza R a sculei în fișierul central al sculei, TOOL.T cu valoarea delta DR = 0. Dacă doriți să inspectați o sculă, atunci TNC compară raza măsurată cu raza sculei R, care este stocată în TOOL.T. Apoi calculează abaterea pozitivă sau negativă față de valoarea stocată și o introduce în TOOL.T ca valoarea delta DR. Abaterea poate fi utilizată și pentru parametrul Q116. Dacă valoarea delta este mai mare decât toleranța razei sculei admisă pentru detecția uzurii sau a avariilor, TNC va bloca scula (stare L în TOOL.T).
- **Număr parametru pentru rezultat?:** Numărul parametrului în care TNC stochează starea măsurătorii:  
**0,0:** Scula se află în zona de toleranță  
**1,0:** Scula este uzată (RTOL depășit)  
**2,0:** Scula este ruptă (RBREAK depășit) Dacă nu doriți să utilizați rezultatul măsurătorii în program, răspundeți dialogului prompt cu NO ENT.
- **Înălțime de degajare:** Introduceți poziția din axa broșei la care nu există niciun pericol de coliziune cu piesa de prelucrat sau cu elementele de fixare. Înălțimea de degajare se raportează la originea activă a piesei de prelucrat. Dacă introduceți o înălțime de degajare atât de mică încât vârful sculei se află sub nivelul contactului de palpăre, TNC poziționează automat scula deasupra nivelului contactului de palpăre (zona de siguranță din MP6540). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ PREDEF
- **Măsurare freză? 0=Nu / 1=Da:** Alegeți dacă dispozitivul de control va măsura și dinții individuali (maxim 99 de dinți)

**Exemplu: Măsurarea unei scule ce se rotește pentru prima dată; format vechi**

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 TOOL RADIUS
8 TCH PROBE 32.1 CHECK: 0
9 TCH PROBE 32.2 HEIGHT: +120
10 TCH PROBE 32.3 PROBING THE TEETH: 0
```

**Exemplu: Inspectarea unei scule și măsurarea dinților individuali și salvarea stării în Q5; format vechi**

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 TOOL RADIUS
8 TCH PROBE 32.1 CHECK: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 HEIGHT: +120
10 TCH PROBE 32.3 PROBING THE TEETH: 1
```

**Exemplu: Blocuri NC în format nou**

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 TOOL RADIUS
Q340=1 ;CHECK
Q260=+100;CLEARANCE HEIGHT
Q341=1 ;PROBING THE TEETH
```



## 19.6 Măsurarea lungimii și razei sculei (Ciclul 33 sau 483, DIN/ISO: G483)

### Rulare ciclu

Pentru a măsura atât lungimea, cât și raza sculei, programați ciclul de măsurare TCH PROBE 33 sau TCH PROBE 483 (Consultați "Diferențe între ciclurile de la 31 la 33 și ciclurile de la 481 la 483," la pagina 513). Acest ciclu este potrivit în special pentru prima măsurare a sculelor, deoarece economisește timp în comparație cu măsurătorile individuale ale lungimii și razei. Prin parametrii introduși puteți selecta tipul de măsurătoare dorit:

- Măsurând scula în timp ce se rotește
- Măsurând scula în timp ce se rotește și măsurând ulterior și dinții individuali.

TNC măsoară scula într-o secvență de program fixă. Mai întâi măsoară raza sculei, apoi lungimea. Secvența de măsurare este aceeași ca și pentru ciclurile de măsurare 31 și 32.

### Luați în considerare la programare:



Înainte de a măsura o sculă pentru prima dată, introduceți următoarele date despre sculă în tabelul de scule TOOL.T: raza aproximativă, lungimea aproximativă, numărul de dinți și direcția de tăiere.

Sculele cilindrice cu suprafețe diamantate pot fi măsurate cu broșa staționară. În acest scop, definiți în tabelul de scule numărul dinților (CUT) la valoarea 0 și reglați parametrul 6500 al mașinii. Consultați manualul mașinii.

Puteți efectua o măsurare individuală a dinților a sculelor cu până la **99 dinți**. TNC afișează valorile măsurate a până la 24 de dinți în afișajul de stare.



# Parametrii ciclului



- **Măsurare sculă=0 / Verificare sculă=1:** Selectați 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, atunci TNC suprascrie raza sculei R și lungimea sculei L în fișierul central al sculei, TOOL.T și setează valorile delta DR și DL = 0. Dacă verificați o sculă, atunci datele măsurate privind scula sunt comparate cu cele din tabelul de scule. TNC calculează abaterile și le introduce ca valori delta DR și DL pozitive sau negative în TOOL.T. Abaterile pot fi utilizate și pentru parametrii Q115 și Q116. Dacă valoarea delta este mai mare decât toleranțele sculei admise pentru detecția uzurii sau a avariilor, TNC va bloca scula (stare L în TOOL.T).
- **Număr parametru pentru rezultat?:** Numărul parametrului în care TNC stochează starea măsurătorii:  
**0,0:** Scula se află în zona de toleranță  
**1,0:** Scula este uzată (LTOL sau/și RTOL depășit)  
**2,0:** Scula este ruptă (LBREAK sau/și RBREAK depășit) Dacă nu doriți să utilizați rezultatul măsurătorii în program, răspundeți dialogului prompt cu NO ENT.
- **Înălțime de degajare:** Introduceți poziția din axa broșei la care nu există niciun pericol de coliziune cu piesa de prelucrat sau cu elementele de fixare. Înălțimea de degajare se raportează la originea activă a piesei de prelucrat. Dacă introduceți o înălțime de degajare atât de mică încât vârful sculei se află sub nivelul contactului de palpăre, TNC poziționează automat scula deasupra nivelului contactului de palpăre (zona de siguranță din MP6540). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Măsurare freză? 0=Nu / 1=Da:** Alegeți dacă dispozitivul de control va măsura și dinții individuali (maxim 99 de dinți)

**Exemplu: Măsurarea unei scule ce se rotește pentru prima dată; format vechi**

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MEASURE TOOL
8 TCH PROBE 33.1 CHECK: 0
9 TCH PROBE 33.2 HEIGHT: +120
10 TCH PROBE 33.3 PROBING THE TEETH: 0
```

**Exemplu: Inspectarea unei scule și măsurarea dinților individuali și salvarea stării în Q5; format vechi**

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MEASURE TOOL
8 TCH PROBE 33.1 CHECK: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 HEIGHT: +120
10 TCH PROBE 33.3 PROBING THE TEETH: 1
```

**Exemplu: Blocuri NC în format nou**

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MEASURE TOOL
Q340=1 ;CHECK
Q260=+100;CLEARANCE HEIGHT
Q341=1 ;PROBING THE TEETH
```





# Prezentare generală

## Cicluri fixe

| Număr<br>ciclu | Desemnare ciclu                  | DEF<br>activ | CALL<br>activ | Pagină     |
|----------------|----------------------------------|--------------|---------------|------------|
| 7              | Decalare origine                 | ■            |               | Pagină 279 |
| 8              | Oglindire                        | ■            |               | Pagină 287 |
| 9              | Temporizare                      | ■            |               | Pagină 309 |
| 10             | Rotație                          | ■            |               | Pagină 289 |
| 11             | Factor de scalare                | ■            |               | Pagină 291 |
| 12             | Apelare program                  | ■            |               | Pagină 310 |
| 13             | Oprire broșă orientată           | ■            |               | Pagină 312 |
| 14             | Definire contur                  | ■            |               | Pagină 189 |
| 19             | Înclinarea planului de lucru     | ■            |               | Pagină 295 |
| 20             | Date contur SL II                | ■            |               | Pagină 194 |
| 21             | Găurire de probă SL II           |              | ■             | Pagină 196 |
| 22             | Degroșare SL II                  |              | ■             | Pagină 198 |
| 23             | Finisare în profunzime SL II     |              | ■             | Pagină 202 |
| 24             | Finisare laterală SL II          |              | ■             | Pagină 203 |
| 25             | Urmă contur                      |              | ■             | Pagină 207 |
| 26             | Scalare specifică axei           | ■            |               | Pagină 293 |
| 27             | Suprafață cilindru               |              | ■             | Pagină 227 |
| 28             | Canal suprafață cilindrică       |              | ■             | Pagină 230 |
| 29             | Bordură suprafață cilindru       |              | ■             | Pagină 233 |
| 30             | Rulare date 3-D                  |              | ■             | Pagină 261 |
| 32             | Toleranță                        | ■            |               | Pagină 313 |
| 39             | Contur extern suprafață cilindru |              | ■             | Pagină 236 |
| 200            | Găurire                          |              | ■             | Pagină 79  |
| 201            | Lărgire                          |              | ■             | Pagină 81  |
| 202            | Alezare                          |              | ■             | Pagină 83  |
| 203            | Găurire universală               |              | ■             | Pagină 87  |



| Număr ciclu | Desemnare ciclu                              | DEF activ | CALL activ | Pagină     |
|-------------|----------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| 204         | Alezare înapoi                               |           | ■          | Pagină 91  |
| 205         | Ciocănire universală                         |           | ■          | Pagină 95  |
| 206         | Filetare cu tarod flotant, nouă              |           | ■          | Pagină 111 |
| 207         | Filetare rigidă, nouă                        |           | ■          | Pagină 113 |
| 208         | Frezare cu alezare                           |           | ■          | Pagină 99  |
| 209         | Filetare cu fărâmițare de așchii             |           | ■          | Pagină 116 |
| 220         | Model polar                                  | ■         |            | Pagină 177 |
| 221         | Model cartezian                              | ■         |            | Pagină 180 |
| 230         | Frezare multirecere                          |           | ■          | Pagină 263 |
| 231         | Suprafață riglată                            |           | ■          | Pagină 265 |
| 232         | Frezare frontală                             |           | ■          | Pagină 269 |
| 240         | Centrare                                     |           | ■          | Pagină 77  |
| 241         | Găurire adâncă cu o singură canelură         |           | ■          | Pagină 102 |
| 247         | Setare origine                               | ■         |            | Pagină 286 |
| 251         | Buzunar dreptunghiular (prelucrare completă) |           | ■          | Pagină 145 |
| 252         | Buzunar circular (prelucrare completă)       |           | ■          | Pagină 150 |
| 253         | Frezare canal                                |           | ■          | Pagină 154 |
| 254         | Canal circular                               |           | ■          | Pagină 159 |
| 256         | Prezon dreptunghiular (prelucrare completă)  |           | ■          | Pagină 164 |
| 257         | Prezon circular (prelucrare completă)        |           | ■          | Pagină 168 |
| 262         | Frezare filet                                |           | ■          | Pagină 121 |
| 263         | Frezare/Zencuire filet                       |           | ■          | Pagină 124 |
| 264         | Găurire/Frezare filet                        |           | ■          | Pagină 128 |
| 265         | Găurire/Frezare filet elicoidal              |           | ■          | Pagină 132 |
| 267         | Frezare filet exterior                       |           | ■          | Pagină 136 |
| 270         | Date urmă contur                             | ■         |            | Pagină 205 |
| 275         | Canal trohoidal                              |           | ■          | Pagină 209 |
| 290         | Rotire prin interpolare                      |           | ■          | Pagină 326 |

## Ciclurile palpatorului

| Număr ciclu | Desemnare ciclu                                         | DEF activ | CALL activ | Pagină     |
|-------------|---------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| 0           | Plan de referință                                       | ■         |            | Pagină 416 |
| 1           | Origine polară                                          | ■         |            | Pagină 417 |
| 2           | Calibrare rază TS                                       | ■         |            | Pagină 461 |
| 3           | Măsurare                                                | ■         |            | Pagină 463 |
| 4           | Măsurare în 3-D                                         | ■         |            | Pagină 465 |
| 9           | Calibrare lungime TS                                    | ■         |            | Pagină 462 |
| 30          | Calibrare TT                                            | ■         |            | Pagină 513 |
| 31          | Măsurare/Inspectare lungime sculă                       | ■         |            | Pagină 515 |
| 32          | Măsurare/Inspectare rază sculă                          | ■         |            | Pagină 517 |
| 33          | Măsurare/Inspectare lungime și rază sculă               | ■         |            | Pagină 519 |
| 400         | Rotație de bază utilizând două puncte                   | ■         |            | Pagină 336 |
| 401         | Rotație de bază din două găuri                          | ■         |            | Pagină 339 |
| 402         | Rotație de bază din două știfturi                       | ■         |            | Pagină 342 |
| 403         | Compensare abatere de aliniere cu axă rotativă          | ■         |            | Pagină 345 |
| 404         | Setare rotație de bază                                  | ■         |            | Pagină 349 |
| 405         | Compensare abatere de aliniere cu axă C                 | ■         |            | Pagină 350 |
| 408         | Punct de referință în centrul canalului (funcție FCL 3) | ■         |            | Pagină 359 |
| 409         | Punct de referință în centrul muchiei (funcție FCL 3)   | ■         |            | Pagină 363 |
| 410         | Origine în interiorul dreptunghiului                    | ■         |            | Pagină 366 |
| 411         | Origine în exteriorul dreptunghiului                    | ■         |            | Pagină 370 |
| 412         | Origine în interiorul cercului (găurii)                 | ■         |            | Pagină 374 |
| 413         | Origine în exteriorul cercului (știftului)              | ■         |            | Pagină 378 |
| 414         | Origine în exteriorul colțului                          | ■         |            | Pagină 382 |
| 415         | Origine în interiorul colțului                          | ■         |            | Pagină 387 |
| 416         | Origine din centrul cercului                            | ■         |            | Pagină 391 |
| 417         | Origine pe axa palpatorului                             | ■         |            | Pagină 395 |
| 418         | Origine la centru între patru găuri                     | ■         |            | Pagină 397 |
| 419         | Origine pe orice axă                                    | ■         |            | Pagină 401 |



| Număr<br>ciclu | Desemnare ciclu                                                               | DEF<br>activ | CALL<br>activ | Pagină     |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|------------|
| 420            | Piesă de prelucrat—măsurare unghi                                             | ■            |               | Pagină 419 |
| 421            | Piesă de prelucrat—măsurare gaură (centru și diametru gaură)                  | ■            |               | Pagină 422 |
| 422            | Piesă de prelucrat—măsurare exterior cerc (centru și diametru știft circular) | ■            |               | Pagină 426 |
| 423            | Piesă de prelucrat—măsurare dreptunghi din interior                           | ■            |               | Pagină 430 |
| 424            | Piesa de prelucrat—măsurare dreptunghi din exterior                           | ■            |               | Pagină 434 |
| 425            | Piesă de prelucrat—măsurare lățime interioară (canal)                         | ■            |               | Pagină 438 |
| 426            | Piesă de prelucrat—măsurare lățime exterioară (muchie)                        | ■            |               | Pagină 441 |
| 427            | Piesă de lucru—măsurare pe oricare axă selectabilă                            | ■            |               | Pagină 444 |
| 430            | Piesă de prelucrat—măsurare cerc gaură de șurub                               | ■            |               | Pagină 447 |
| 431            | Piesă de prelucrat—măsurare plan                                              | ■            |               | Pagină 451 |
| 440            | Măsurare deplasare axă                                                        | ■            |               | Pagină 467 |
| 441            | Palpare rapidă: Setări parametrii globali ai palpatorului (funcție FCL 2)     | ■            |               | Pagină 470 |
| 450            | KinematicsOpt: Salvare cinematică (opțiune)                                   | ■            |               | Pagină 478 |
| 451            | KinematicsOpt: Măsurare cinematică (opțiune)                                  | ■            |               | Pagină 480 |
| 452            | KinematicsOpt: Presetare compensare (opțiune)                                 | ■            |               | Pagină 480 |
| 460            | Calibrare TS: Calibrarea razei și a lungimii pe o sferă de calibrare          | ■            |               | Pagină 472 |
| 480            | Calibrare TT                                                                  | ■            |               | Pagină 513 |
| 481            | Măsurare/Inspectare lungime sculă                                             | ■            |               | Pagină 515 |
| 482            | Măsurare/Inspectare rază sculă                                                | ■            |               | Pagină 517 |
| 483            | Măsurare/Inspectare lungime și rază sculă                                     | ■            |               | Pagină 519 |
| 484            | Calibrare TT cu infraroșu                                                     | ■            |               | Pagină 514 |

**Symbole**

1 cap pentru găurire adâncă ... 98

**A**

Alezare ... 79

Alezare înapoi ... 87

Apelare program

Prin intermediul ciclului ... 314

**B**

Bordură, măsurare din exterior ... 447

Buzunar circular

Degroșare + finisare ... 148

Buzunar dreptunghiular

Degroșare + finisare ... 143

**C**

Canal circular

Degroșare + finisare ... 158

Centrare ... 73

Cerc de găuri, măsurare ... 453

Cerc, măsurare din exterior ... 432

Cerc, măsurare din interior ... 428

Cercuri de găuri de șurub ... 177

Ciclu

Apelare ... 51

Definire ... 50

Cicluri de contur ... 186

Cicluri de găurire ... 72

Cicluri și tabele de puncte ... 70

Cicluri SL

Ciclul geometrie contur ... 189

Contururi suprapuse ... 190, 253

Date contur ... 194

Date urmă contur ... 206

Degroșare ... 198

Finisare în profunzime ... 202

Finisare laterală ... 204

Găurire de probă ... 196

Noțiuni fundamentale ... 186, 259

Urmă contur ... 208

Urmă contur 3-D ... 217

Cicluri SL cu formulă de contur complexă ... 248

Cicluri SL cu formule de contur simple ... 259

Ciclurile palpatorului

Pentru operarea automată ... 336

Ciocănire ... 91, 98

Punct de pornire adâncit ... 94, 99

**C**

Clasificarea rezultatelor ... 419

Compensare abaterii de aliniere a piesei de prelucrat

Prin axa rotativă ... 352

Compensare sculă ... 420

Compensarea abaterii de aliniere a piesei de prelucrat

De la două găuri ... 346

Măsurând două puncte de pe o linie ... 343

Pe două știfturi ... 349

Prin axa rotativă ... 356

Compensarea abaterilor de aliniere ale piesei de prelucrat

Coordonată, măsurare una ... 450

**D**

Date 3-D, rulare ... 265

Date urmă contur ... 206

Decalare de origine

Cu tabele de origine ... 284

În program ... 283

Definire model ... 59

Degroșare: Vezi cicluri SL

Degroșare

**E**

Expansiune termică, măsurare ... 473

**F**

Factor de scalare ... 295

Filetare

Cu fărâmițare așchii ... 112

Cu tarod flotant ... 107

Filetare rigidă ... 109, 112

Finisare în profunzime ... 202

Finisare laterală ... 204

Frezare canal

Canal trohoidal ... 212

Degroșare + finisare ... 152

Frezare cu alezare ... 95

Frezare de fileturi, principii ... 115

Frezare dură ... 212

Frezare filet, exterior ... 133

Frezare filet, interior ... 117

Frezare frontală ... 273

Frezare trohoidală ... 212

Frezare/Zencuire filet ... 121

Funcție FCL ... 9

**G**

Gaură, măsurare ... 428

Găurire ... 75, 83, 91

Punct de pornire adâncit ... 94, 99

Găurire universală ... 83, 91

Găurire/Frezare filet ... 125

Găurire/Frezare filet elicoidal ... 129

Gravare ... 321

**I**

Înclinarea planului de lucru ... 299

**K**

KinematicsOpt ... 482

**L**

Lărgire ... 77

Lățime canal, măsurare ... 444

Lățime, măsurare din exterior ... 447

Lățime, măsurare din interior ... 444

Limita de încredere ... 338

Logica de poziționare ... 340

**M**

Măsurare cinematică ... 482

Alegerea poziției sferei ... 489

Alegerea punctelor de

măsurare ... 489

Cuplare Hirth ... 488

Funcția jurnal ... 484, 497, 509

Măsurarea cinematicii ... 486, 500

Metode de calibrare ... 490, 505, 507

Salvare cinematică ... 484

Măsurare cinemati ... 486

Măsurare sculă ... 515

Afișarea rezultatelor

măsurătorilor ... 516

Calibrarea TT ... 517, 519

Lungimea sculei ... 520

Măsurarea lungimii și a razei sculei ... 524

Parametrii mașinii ... 513

Raza sculei ... 522



## M

Măsurarea automată a sculelor ... 515  
 Măsurarea cinematicii  
   Joc ... 491  
   Precizie ... 489  
   Premise ... 483  
   Prestarea compensare ... 500  
 Măsurarea piesei de prelucrat ... 416  
 Măsurarea unghiurilor ... 425  
 Măsurarea unui buzunar  
   rectangular ... 440  
 Măsurători multiple ... 338  
 Model de puncte  
   Cartezian ... 180  
   Polar ... 177  
   Prezentare generală ... 176  
 Modele de puncte  
 Modele prelucrare ... 59  
 Monitorizare toleranță ... 420  
 Monitorizarea sculei ... 420

## N

Nivelul de conținut al  
 caracteristicilor ... 9

## O

Oglindire ... 291  
 Orientare broșă ... 316  
 Origine  
   Salvare în tabelul de  
   presetări ... 364  
   Salvare într-un tabel al  
   originilor ... 364  
 Origine, setare automată  
   Centrul unui buzunar circular  
   (gaură) ... 380

## P

Palpare rapidă ... 476  
 Palpatore 3-D ... 44, 334  
   Calibrare  
     Palpator cu declanșator ... 467,  
     468  
 Palpatorul, calibrare automată ... 478  
 Parametri pentru palpatore 3-D ... 337  
 Parametri rezultați ... 364, 419  
 Planul de lucru, înclinare ... 299  
   Ciclu ... 299  
   Ghid ... 306  
 Punct de pornire adâncit pentru  
 găurire ... 94, 99

## R

Rezultate măsurători în parametri  
   Q ... 364, 419  
 Rezultate măsurători,  
   înregistrare ... 417  
 Rotație ... 293  
 Rotație de bază  
   Măsurări în timpul rulării  
   programului ... 342  
   Setare directă ... 355  
 Rotire prin interpolare ... 326

## S

Scalare specifică axei ... 297  
 Setare automată a originii  
   Centrul unui buzunar  
   rectangular ... 372  
   Centrul unui cerc de găuri de  
   șurub ... 397  
   Centrul unui știft circular ... 384  
   Centrul unui știft rectangular ... 376  
   În centrul a 4 găuri ... 403  
   În exteriorul colțului ... 388  
   În interiorul colțului ... 393  
   În orice axă ... 407  
   Pe axa palpatorului ... 401  
 Setarea automată a originii ... 362  
   Centru bordură ... 369  
   Centru canal ... 365  
 Setări globale ... 476  
 Știft circular ... 168  
 Știft dreptunghiular, măsurare ... 436  
 Știft rectangular ... 164  
 Suprafață cilindru  
   Frezare bordură ... 240  
   Prelucrare bordură ... 237  
   Prelucrare canal ... 234  
   Prelucrare contur ... 231  
 Suprafață riglată ... 269

## T

Tabel presetări ... 364  
 Tabele de puncte ... 67  
 Temporizare ... 313  
 Transformarea coordonatelor ... 282

## U

Unghi plan, măsurare ... 457  
 Unghi, măsurare în plan ... 457  
 Urmă contur ... 208  
 Urmă contur 3-D ... 217

## V

Viteză de avans pentru palpare ... 339



# 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](mailto:info@heidenhain.de)

---

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000

**Measuring systems** ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: [service.ms-support@heidenhain.de](mailto:service.ms-support@heidenhain.de)

**TNC support** ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: [service.nc-support@heidenhain.de](mailto:service.nc-support@heidenhain.de)

**NC programming** ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: [service.nc-pgm@heidenhain.de](mailto:service.nc-pgm@heidenhain.de)

**PLC programming** ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: [service.plc@heidenhain.de](mailto:service.plc@heidenhain.de)

**Lathe controls** ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: [service.lathe-support@heidenhain.de](mailto:service.lathe-support@heidenhain.de)

---

[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

---

## Sondele tactile de la HEIDENHAIN

vă ajută să reduceți timpul neproductiv și  
să îmbunătățiți acuratețea dimensională a pieselor de prelucrat finisate.

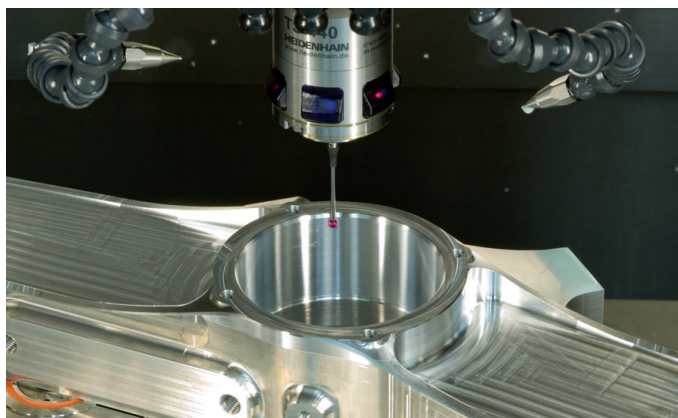
### Sonde tactile pentru piese de prelucrat

**TS 220** Transmisie semnal prin cablu

**TS 440, TS 444** Transmisie prin infraroșu

**TS 640, TS 740** Transmisie prin infraroșu

- Aliniere piese de prelucrat
- Setarea datelor
- Măsurarea pieselor de prelucrat



### Sonde tactile pentru scule

**TT 140** Transmisie semnal prin cablu

**TT 449** Transmisie prin infraroșu

**TL** Sisteme laser fără contact

- Măsurare scule
- Monitorizare uzură
- Detectare defectiune scule

