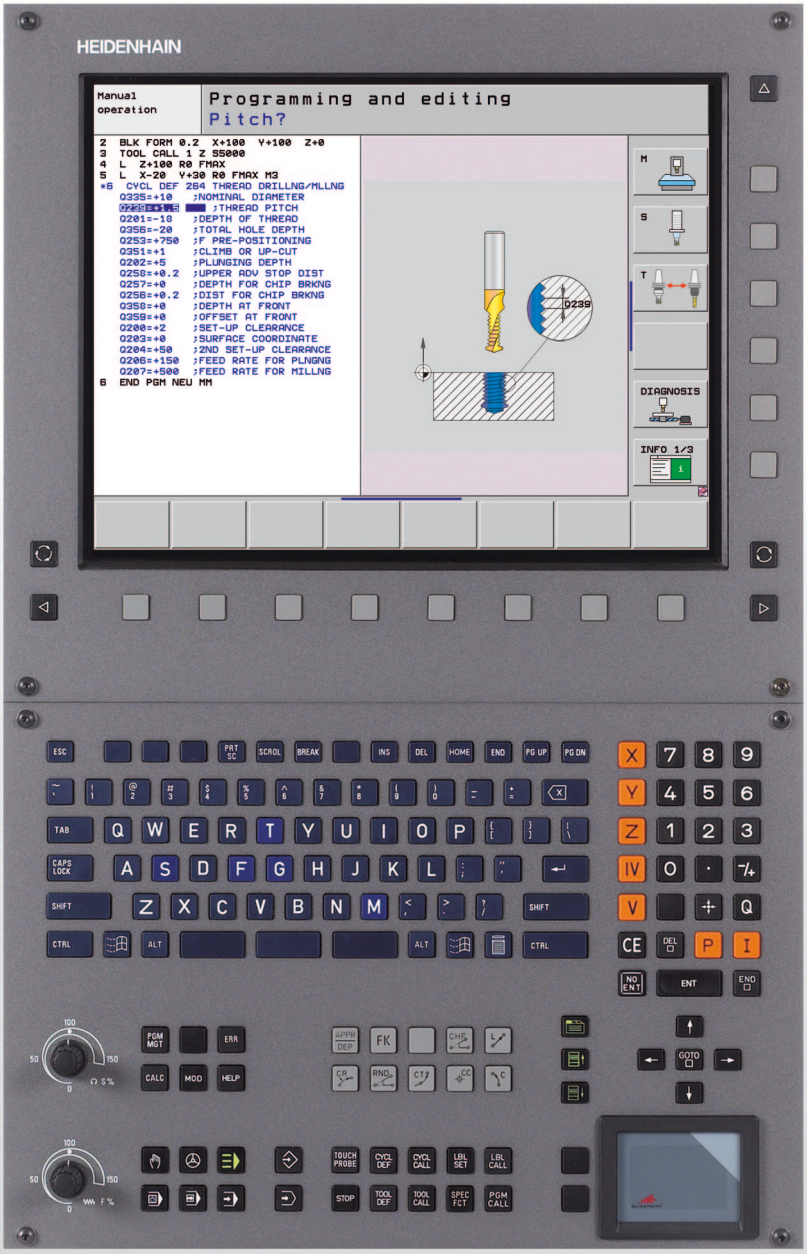
HEIDENHAIN



Manualul utilizatorului Programare ciclu

iTNC 530

Software NC
340 490-07, 606 420-02
340 491-07, 606 421-02
340 492-07
340 493-07
340 494-07, 606 424-02

Română (ro)
5/2012

Despre acest manual

Mai jos sunt descrise simbolurile utilizate în acest manual.

Acest simbol indică faptul că informațiile importante despre funcție descrise trebuie luate în considerare.

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 maşină
- Pericol pentru operator

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

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

Doriți să efectuați modificări sau ați întâmpinat erori?

Ne străduim continuu să 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**.

Model, software şi caracteristici TNC

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

Model TNC	Versiune software NC
iTNC 530	340490-07
iTNC 530 E	340491-07
iTNC 530	340492-07
iTNC 530 E	340493-07
Staţie de programare iTNC 530	340494-07

Model TNC	Versiune software NC
iTNC 530, HSCI şi HeROS 5	606420-02
iTNC 530, HSCI şi HeROS 5	606421-02
Staţie de programare iTNC 530 HSCI	606424-02

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

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

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

- Măsurare sculă cu TT

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

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

Manualul utilizatorului:

Toate funcțiile TNC care nu au conexiune cu ciclurile sunt descrise în manualul de utilizare pentru iTNC 530. Contactați HEIDENHAIN în cazul în care doriți o copie a acestui manual de utilizare.

Manualul utilizatorului pentru programare conversațională, ID: 670387-xx.

Manualul utilizatorului DIN/ISO, ID: 670391-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 de software

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

Opțiunea de software 1
Interpolare suprafață cilindru (Ciclurile 27, 28, 29 şi 39)
Viteză de avans în mm/min pentru axe rotative: **M116**
Înclinarea planului de prelucrare (Ciclul 19, funcția **PLAN** şi tasta soft 3-D ROT din modul de operare manual)
Cerc în 3 axe cu plan de lucru înclinat

Opțiunea de software 2
Interpolare 5 axe
Interpolare canelură
Prelucrare 3-D: ■ **M114:** Compensare automată a geometriei maşinii la operarea cu axe pivotante ■ **M128:** Menținerea poziției vârfului sculei la poziționarea cu axe înclinate (TCPM) ■ **FUNCȚIA TCPM:**Menținerea poziției vârfului sculei la poziționarea cu axe înclinate (TCPM) în moduri selectabile ■ **M144:** Compensarea configurației cinematicii a maşinii pentru poziția EFECTIVĂ/NOMINALĂ la capătul blocului ■ Parametri suplimentari pentru **finisare/degroşare** şi **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 maşinii pentru a preveni coliziunile.	Manualul utilizatorului pentru programare conversațională

Opțiune de software Convertor DXF	Descriere
Extrage contururi şi poziții de prelucrare din fişiere DXF (format R12).	Manualul utilizatorului pentru programare conversațională

Opțiune suplimentară de software în limbaj conversațional	Descriere
Funcție pentru activarea limbilor conversaționale slovenă, slovacă, norvegiană, letonă, estonă, coreeană, turcă, română, lituaniană.	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

Opțiune de software AFC	Descriere
Funcție pentru viteza de avans adaptabilă pentru optimizarea condițiilor de prelucrare la producția în serie.	Manualul utilizatorului pentru programare conversațională

Opțiune de software KinematicsOpt	Descriere
Ciclurile de palpator pentru verificarea şi optimizarea preciziei maşinii	Pagină 476

Opțiune de software 3D-ToolComp	Descriere
Compensare 3D a razei în funcție de unghiul de contact al sculei pentru blocurile **LN**.	Manualul utilizatorului pentru programare conversațională

Opțiunea software Administrarea îmbunătățită a sculelor	Descriere
Administrare a sculelor care poate fi configurată de către producătorul maşinii utilizând scripturi Python.	Manualul utilizatorului pentru programare conversațională

Opțiunea software Strunjire prin interpolare	Descriere
Strunjirea prin interpolare a unui umăr cu Ciclul 290.	Pagină 320

Nivelul conținutului caracteristicilor (funcții de upgrade)

Pe lângă opțiunile de software, îmbunătățirile semnificative ale software-ului TNC sunt gestionate prin funcțiile de upgrade Nivel de caracteristici **(FCL)**. 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 maşină.

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

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

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

Funcții FCL 3	Descriere
Ciclul palpatorului pentru palpare 3-D	Pagină 465
Ciclurile palpatorului pentru setarea automată a decalării originii utilizând centrul unui canal/unei borduri	Pagină 359
Reducerea vitezei de avans pentru prelucrarea buzunarelor de contur, scula fiind în contact complet cu piesa de prelucrat	Manualul utilizatorului
Funcție PLAN: Intrare unghi axial	Manualul utilizatorului
Documentație utilizator ca sistem de asistență în funcție de context	Manualul utilizatorului
smarT.NC: Programarea smarT.NC şi prelucrarea pot fi efectuate simultan	Manualul utilizatorului
smarT.NC: Buzunar de contur pe model de puncte	Ghid pilot smarT.NC

Funcții FCL 3	Descriere
smarT.NC: Previzualizare programe de contur în administratorul de fişiere	Ghid pilot smarT.NC
smarT.NC: Strategie de poziționare pentru prelucrarea modelelor de puncte	Ghid pilot smarT.NC

Funcții FCL 2	Descriere
Grafice liniare 3-D	Manualul utilizatorului
Axă sculă virtuală	Manualul utilizatorului
Suport USB pentru dispozitive de bloc (stick-uri de memorie, hard disk-uri, 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	Pagină 470
smarT.NC: Suport grafic al scanării blocului	Ghid pilot smarT.NC
smarT.NC: Transformarea coordonatelor	Ghid pilot smarT.NC
smarT.NC: Funcție PLAN	Ghid pilot smarT.NC

Locul de funcționare destinat

TNC corespunde cu limitele pentru dispozitivele de clasă A conform specificaţiilor din EN 55022 şi este destinat în principal utilizării în zone industriale.

Funcțiile noului ciclu al software-ului 34049x-02

- Parametru de prelucrare nou pentru definirea vitezei de poziționare (consultați „Palpator cu declanşator, deplasare rapidă pentru poziționare: MP6151” la pagina 331)
- Parametru de prelucrare nou pentru considerarea rotației de bază în cadrul Operării manuale (consultați „Luați în considerare o rotație de bază în modul Operare manuală: MP6166” la pagina 330)
- Ciclurile de la 420 până la 431 pentru măsurarea automată a sculei au fost îmbunătățite, astfel încât jurnalul de măsurare să poată fi afişat şi pe ecran (consultați „Înregistrare rezultate măsurători” la pagina 411)
- A fost introdus un ciclu nou care vă permite să setați parametrii globali ai palpatorului (consultați „PALPARE RAPIDĂ (Ciclul 441, DIN/ISO: G441, Funcția FCL 2)” la pagina 470)

Funcțiile noului ciclu al software-ului 34049x-03

- Ciclu nou pentru setarea unei origini în centrul unui canal (consultați „PT REF CENTRU CANAL (Ciclul 408, DIN/ISO: G408, Funcția FCL 3)” la pagina 359)
- Ciclu nou pentru setarea unei origini în centrul unei borduri (consultați „PT REF CENTRU BORDURĂ (Ciclul 409, DIN/ISO: G409, funcție FCL 3)” la pagina 363)
- Ciclu nou de palpare 3-D (consultați „MĂSURARE ÎN 3-D (Ciclul 4, funcție FCL 3)” la pagina 465)
- Ciclul 401 vă permite acum să compensați abaterile de aliniere ale piesei de prelucrat prin rotirea mesei rotative (consultați „ROTAȚIE DE BAZĂ din Două găuri (Ciclul 401, DIN/ISO: G401)” la pagina 339)
- Ciclul 402 vă permite acum să compensați abaterile de aliniere ale piesei de prelucrat prin rotirea mesei rotative (consultați „ROTAȚIE DE BAZĂ din Două ştifturi (Ciclul 402, DIN/ISO: G402)” la pagina 342)
- În ciclurile pentru setarea originii, rezultatele măsurătorii sunt disponibile în parametrii Q **Q15X** (consultați „Rezultate măsurători în parametri Q” la pagina 413)

Funcțiile noului ciclu ale software-ului 34049x-04

- Ciclu nou pentru salvarea configurării cinematice a maşinii (consultați „SALVARE CINEMATICĂ (Ciclul 450, DIN/ISO: G450; Opțiune)” la pagina 478)
- Ciclu nou pentru testarea şi optimizarea configurării cinematice a maşinii (consultați „MĂSURARE CINEMATICĂ (Ciclul 451, DIN/ISO: G451; Opțiune)” la pagina 480)
- Ciclul 412: Numărul de puncte de măsură selectabile cu parametrul Q423 (consultați „ORIGINE DIN INTERIORUL CERCULUI (Ciclul 412, DIN/ISO: G412)” la pagina 374)
- Ciclul 413: Numărul de puncte de măsură selectabile cu parametrul Q423 (consultați „ORIGINE DIN EXTERIORUL CERCULUI (Ciclul 413, DIN/ISO: G413)” la pagina 378)
- Ciclul 421: Numărul de puncte de măsură selectabile cu parametrul Q423 (consultați „MĂSURARE GAURĂ (Ciclul 421, DIN/ISO: G421)” la pagina 422)
- Ciclul 422: Numărul de puncte de măsură selectabile cu parametrul Q423 (consultați „MĂSURARE CERC EXTERIOR (Ciclul 422, DIN/ISO: G422)” la pagina 426)
- Ciclul 3: Mesajul de eroare poate fi anulat dacă tija palpatorului este deja deviată la începutul ciclului (consultați „MĂSURARE (Ciclul 3)” la pagina 463)
- Ciclu nou pentru frezarea rectangulară a ştiftului (consultați „ŞTIFT RECTANGULAR (Ciclul 256, DIN/ISO: G256)” la pagina 164)
- Ciclu nou pentru frezarea circulară a ştiftului (consultați „ŞTIFT CIRCULAR (Ciclul 257, DIN/ISO: G257)” la pagina 168)

Funcțiile noului ciclu ale software-ului 34049x-05

- Ciclu de prelucrare nou pentru găurire adâncă cu o singură muchie (consultați „GĂURIRE ADÂNCĂ CU O SINGURĂ CANELURĂ (Ciclul 241, DIN/ISO: G241)” la pagina 102)
- Ciclul palpator 404 (SETARE ROTAȚIE DE BAZĂ) a fost extins cu parametrul Q305 (numărul în tabel) pentru scrierea rotațiilor de bază în tabelul de presetări (consultați pagina 349)
- Ciclurile palpator 408 până la 419: TNC scrie acum şi la linia 0 a tabelului de presetări, atunci când valoarea afişată este setată (consultați „Salvarea originii calculate” la pagina 358)
- Ciclul palpator 412: Parametrul suplimentar Q365 „Tip de avans transversal” (consultați „ORIGINE DIN INTERIORUL CERCULUI (Ciclul 412, DIN/ISO: G412)” la pagina 374)
- Ciclul palpator 413: Parametrul suplimentar Q365 „Tip de avans transversal” (consultați „ORIGINE DIN EXTERIORUL CERCULUI (Ciclul 413, DIN/ISO: G413)” la pagina 378)
- Ciclul palpator 416: Parametrul suplimentar Q320 (prescriere de degajare, consultați „ORIGINE CENTRU CERC (Ciclul 416, DIN/ISO: G416)”, pagina 391)
- Ciclul palpator 421: Parametrul suplimentar Q365 „Tip de avans transversal” (consultați „MĂSURARE GAURĂ (Ciclul 421, DIN/ISO: G421)” la pagina 422)
- Ciclul palpator 422: Parametrul suplimentar Q365 „Tip de avans transversal” (consultați „MĂSURARE CERC EXTERIOR (Ciclul 422, DIN/ISO: G422)” la pagina 426)
- Ciclul palpator 425 (MĂSURARE CANAL) a fost extins cu parametrii Q301 (deplasare la înălțime de degajare) şi Q320 (prescriere de degajare) (consultați „MĂSURARE LĂȚIME INTERIOARĂ (Ciclul 425, DIN/ISO: G425)”, pagina 438)
- Ciclul palpator 450 (SALVARE CINEMATICĂ) a fost extins cu opțiunea de intrare 2 (afişaj stare de salvare) în parametrul Q410 (mod) (consultați „SALVARE CINEMATICĂ (Ciclul 450, DIN/ISO: G450; Opțiune)” la pagina 478)
- Ciclul palpator 451 (MĂSURARE CINEMATICĂ) a fost extins cu parametrii Q423 (numărul de măsurători circulare) şi Q432 (setare presetare) (consultați „Parametrii ciclului” la pagina 489)
- Ciclul palpator nou 452 (COMPENSARE PRESETARE) simplifică măsurarea capetelor interschimbabile (consultați „COMPENSARE PRESETARE (Ciclul 452, DIN/ISO: G452, opțiune)” la pagina 496)
- Ciclu palpator nou 484 pentru calibrarea palpatorului fără fir al sculei TT 449 (consultați „CALIBRARE TT WIRELESS 449 (Ciclul 484, DIN/ISO: G484)” la pagina 514)

Noile funcţii de ciclu ale software-ului 34049x-06 şi 60642x-01

- Ciclu 275 nou „Bosaj trohoidal”(consultaţi „CANAL TROHOIDAL (Ciclul 275, DIN/ISO: G275)” la pagina 209)
- Acum, în Ciclul 241 „Găurire adâncă cu o singură muchie” este posibilă definirea unei adâncimi de temporizare (consultaţi „GĂURIRE ADÂNCĂ CU O SINGURĂ CANELURĂ (Ciclul 241, DIN/ISO: G241)” la pagina 102)
- Acum comportamentul de apropiere şi depărtare a Ciclului 39 „Conturul suprafeţei cilindrului” poate fi ajustat (consultaţi „Rulare ciclu” la pagina 236)
- Ciclu palpator nou pentru calibrarea unui palpator pe o sferă de calibrare(consultaţi „CALIBRARE TS (Ciclul 460, DIN/ISO: G460)” la pagina 472)
- KinematicsOpt: A fost introdus un parametru suplimentar pentru determinarea jocului într-o axă rotativă (consultaţi „Joc lateral” la pagina 487)
- KinematicsOpt: Suport mai bun pentru poziţionarea axelor cuplate Hirth (consultaţi „Maşini cu axe cu cuplare Hirth” la pagina 483)

Noile funcţii de ciclu ale software-ului 34049x-07 şi 60642x-02

- Ciclu **225 nou Gravare** (consultaţi „GRAVARE (Ciclul 225, DIN/ISO: G225)” la pagina 317)
- Ciclu **276 nou Urmă contur 3D** (consultaţi „URMĂ CONTUR 3-D (Ciclul 276, DIN/ISO: G276)” la pagina 215)
- Ciclu **290 nou Strunjire prin interpolare** (consultaţi „STRUNJIREA PRIN INTERPOLARE (opţiune software, Ciclul 290, DIN/ISO: G290)” la pagina 320)
- Pentru ciclurile de frezare a fileturilor (ciclurile 26x), o viteză de avans separată este acum disponibilă pentru abordarea tangenţială a filetului (consultaţi descrierea parametrilor ciclurilor respective)
- Ciclurilor KinematicsOpt le-au fost aduse următoarele îmbunătăţiri:
  - Un algoritm de optimizare nou, mai rapid
  - După optimizarea unghiului, nu mai este necesară o serie separată de măsurători pentru optimizarea poziţiei (consultaţi „Diverse moduri (Q406)” la pagina 492)
  - Revenirea erorilor de decalaj (modificarea originii maşinii) în cadrul parametrilor Q147-149 (consultaţi „Rulare ciclu” la pagina 480)
  - Până la opt puncte plane de măsurare, destinate măsurării sferelor (consultaţi „Parametrii ciclului” la pagina 489)
  - Axele rotative neconfigurate sunt ignorate de către TNC în timpul executării ciclului (consultaţi „Luaţi în considerare la programare:” la pagina 488)

Funcții de ciclu schimbate de la versiunile anterioare 340422-xx şi 340423-xx

- A fost schimbată gestionarea mai multor blocuri de date de calibrare (consultați Manualul utilizatorului pentru programare conversațională).

Funcțiile schimbate ale ciclului software-ului 34049x-05

- Acum, ciclurile 27, 28, 29 şi 39 ale suprafeței cilindrice pot fi utilizare şi cu axele rotative în modul. În trecut, era necesară condiția MP810.x = 0.
- Ciclul 403 nu verifică dacă punctele de palpare şi axa de compensație coincid. În consecință, palparea este posibilă şi într-un sistem de coordonate înclinat (consultați „ROTAȚIE DE BAZĂ Compensare prin intermediul axei rotative (Ciclul 403, DIN/ISO: G403)” la pagina 345)

Funcțiile de ciclu modificate ale software-ului 34049x-06 şi 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 203)

Funcțiile de ciclu modificate ale software-ului 34049x-07 şi 60642x-02

- Poziția tastei soft pentru definirea ciclului 270 a fost schimbată

Cuprins

Principii / Prezentări generale 1

Utilizarea ciclurilor 2

Cicluri fixe: găurire 3

Cicluri fixe: Filetare/frezare a filetului 4

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

Cicluri fixe: Definiţii modele 6

Cicluri fixe: Buzunar contur, Urmă contur 7

Cicluri fixe: Suprafaţă cilindrică 8

Cicluri fixe: Buzunarul conturului cu formula de contur 9

Cicluri fixe: Frezare multitrecere 10

Cicluri: transformări ale coordonatelor 11

Cicluri: funcţii speciale 12

Utilizarea ciclurilor palpatorului 13

Cicluri palpator: măsurarea automată a abaterii de aliniere a piesei de prelucrat 14

Cicluri palpator: setarea automată a originii 15

Cicluri palpator: inspecţia automată a piesei de prelucrat 16

Cicluri palpator: funcţii speciale 17

Cicluri palpator: măsurarea automată a cinematicii 18

Cicluri palpator: măsurarea automată a sculei 19

1 Principii / Prezentări generale 45

1.1 Introducere 46
1.2 Grupuri de cicluri disponibile 47
Prezentare generală a ciclurilor fixe 47
Prezentare generală a ciclurilor palpatorului 48

2 Utilizarea ciclurilor fixe 49

2.1 Lucrul cu ciclurile fixe 50
- Informații generale 50
- Ciclurile specifice maşinii 51
- Definirea unui ciclu utilizând tastele soft 52
- Definirea unui ciclu utilizând funcția GOTO 52
- Apelarea ciclurilor 53
- Lucrul cu axele secundare U/V/W 55

2.2 Valori prestabilite de program pentru cicluri 56
- Prezentare generală 56
- Introducerea definițiilor globale 57
- Folosirea informațiilor din GLOBAL DEF 57
- Date globale, valabile oriunde 58
- Date globale pentru operațiuni de găurire 58
- Date globale pentru operații de frezare cu cicluri buzunar 25x 59
- Date globale pentru operațiuni de frezare cu cicluri de contur 59
- Date globale pentru comportamentul de poziționare 59
- Date globale pentru funcțiile de palpare 60

2.3 Definire model PATTERN DEF 61
- Aplicație 61
- Introducerea PATTERN DEF 62
- Folosirea PATTERN DEF 62
- Definirea pozițiilor individuale de prelucrare 63
- Definirea unui singur rând 64
- Definirea unui singur model 65
- Definire cadre individuale 66
- Definirea unui cerc complet 67
- Definire arc de cerc 68

2.4 Tabele de puncte 69
- Funcție 69
- Crearea unui tabel de puncte 69
- Ascunderea punctelor individuale din procesul de prelucrare 70
- Selectarea unui tabel de puncte în program 71
- Apelarea unui ciclu în conexiune cu tabele de puncte 72

3 Cicluri fixe: găurire 75

3.1 Noțiuni fundamentale 76
Prezentare generală 76
3.2 CENTRAREA (Ciclul 240, DIN/ISO: G240) 77
Rulare ciclu 77
Luați în considerare la programare: 77
Parametrii ciclului 78
3.3 GĂURIREA (Ciclul 200) 79
Rulare ciclu 79
Luați în considerare la programare: 79
Parametrii ciclului 80
3.4 ALEZARE ORIFICII (Ciclul 201, DIN/ISO: G201) 81
Rulare ciclu 81
Luați în considerare la programare: 81
Parametrii ciclului 82
3.5 PERFORAREA (Ciclul 202, DIN/ISO: G202) 83
Rulare ciclu 83
Luați în considerare la programare: 84
Parametrii ciclului 85
3.6 GĂURIRE UNIVERSALĂ (Ciclul 203, DIN/ISO: G203) 87
Rulare ciclu 87
Luați în considerare la programare: 88
Parametrii ciclului 89
3.7 LAMARE PE SPATE (Ciclul 204, DIN/ISO: G204) 91
Rulare ciclu 91
Luați în considerare la programare: 92
Parametrii ciclului 93
3.8 CIOCĂNIRE UNIVERSALĂ (Ciclul 205, DIN/ISO: G205) 95
Rulare ciclu 95
Luați în considerare la programare: 96
Parametrii ciclului 97
3.9 FREZARE ORIFICII (Ciclul 208) 99
Rulare ciclu 99
Luați în considerare la programare: 100
Parametrii ciclului 101
3.10 GĂURIRE ADÂNCĂ CU O SINGURĂ CANELURĂ (Ciclul 241, DIN/ISO: G241) 102
Rulare ciclu 102
Luați în considerare la programare: 102
Parametrii ciclului 103
3.11 Exemple de programare 105

4 Cicluri fixe: Filetare/frezare a filetului 109

4.1 Noțiuni fundamentale 110
Prezentare generală 110
4.2 FILETARE NOUĂ cu tarod flotant (Ciclu 206, DIN/ISO: G206) 111
Rulare ciclu 111
Luați în considerare la programare: 111
Parametrii ciclului 112
4.3 FILETARE RIGIDĂ fără tarod flotant NOU (Ciclu 207, DIN/ISO: G207) 113
Rulare ciclu 113
Luați în considerare la programare: 114
Parametrii ciclului 115
4.4 FILETAREA CU FĂRÂMIȚARE AŞCHII (Ciclul 209, DIN/ISO: G209) 116
Rulare ciclu 116
Luați în considerare la programare: 117
Parametrii ciclului 118
4.5 Principiile frezării filetului 119
Premise 119
4.6 FREZARE FILET (Ciclul 262, DIN/ISO: G262) 121
Rulare ciclu 121
Luați în considerare la programare: 122
Parametrii ciclului 123
4.7 FREZARE FILET / ZENCUIRE (Ciclul 263, DIN/ISO: G263) 124
Rulare ciclu 124
Luați în considerare la programare: 125
Parametrii ciclului 126
4.8 GĂURIRE/FREZARE FILET (Ciclul 264, DIN/ISO: G264) 128
Rulare ciclu 128
Luați în considerare la programare: 129
Parametrii ciclului 130
4.9 GĂURIRE/FREZARE ELICOIDALĂ FILET (Ciclul 265, DIN/ISO: G265) 132
Rularea ciclului 132
Luați în considerare la programare: 133
Parametrii ciclului 134
4.10 FREZARE FILET EXTERIOR (Ciclul 267, DIN/ISO: G267) 136
Rularea ciclului 136
Luați în considerare la programare: 137
Parametrii ciclului 138
4.11 Exemple de programare 140

5 Cicluri fixe: Frezarea buzunarului/ frezarea ştiftului/ frezarea canalului 143

5.1 Noțiuni fundamentale 144
Prezentare generală 144
5.2 BUZUNAR RECTANGULAR (Ciclul 251, DIN/ISO: G251) 145
Rulare ciclu 145
Luați în considerare la programare: 146
Parametrii ciclului 147
5.3 BUZUNAR CIRCULAR (Ciclul 252, DIN/ISO: G252) 150
Rulare ciclu 150
Luați în considerare la programare: 151
Parametrii ciclului 152
5.4 FREZARE CANAL (Ciclul 253, DIN/ISO: G253) 154
Rulare ciclu 154
Luați în considerare la programare: 155
Parametrii ciclului 156
5.5 CANAL CIRCULAR (Ciclul 254, DIN/ISO: G254) 159
Rulare ciclu 159
Luați în considerare la programare: 160
Parametrii ciclului 161
5.6 ŞTIFT RECTANGULAR (Ciclul 256, DIN/ISO: G256) 164
Rulare ciclu 164
Luați în considerare la programare: 165
Parametrii ciclului 166
5.7 ŞTIFT CIRCULAR (Ciclul 257, DIN/ISO: G257) 168
Rulare ciclu 168
Luați în considerare la programare: 169
Parametrii ciclului 170
5.8 Exemple de programare 172

6 Cicluri fixe: Definiții modele 175

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

7 Cicluri fixe: Buzunar contur, Urme contur 185

7.1 Ciclurile SL 186
Noțiuni fundamentale 186
Prezentare generală 188
7.2 GEOMETRIE 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 DEGROŞARE (Ciclul 22, DIN/ISO: G122) 198
Rularea ciclului 198
Luați în considerare la programare: 199
Parametrii ciclului 200
7.7 FINISARE ÎN PROFUNZIME (Ciclul 23, DIN/ISO: G123) 202
Rulare ciclu 202
Luați în considerare la programare: 202
Parametrii ciclului 202
7.8 FINISARE LATERALĂ (Ciclul 24, DIN/ISO: G124) 203
Rulare ciclu 203
Luați în considerare la programare: 203
Parametrii ciclului 204
7.9 DATE URMĂ CONTUR (Ciclul 270, DIN/ISO: G270) 205
Luați în considerare la programare: 205
Parametrii ciclului 206
7.10 URMĂ CONTUR (Ciclul 25, DIN/ISO: G125) 207
Rularea ciclului 207
Luați în considerare la programare: 207
Parametrii ciclului 208

7.11 CANAL TROHOIDAL (Ciclul 275, DIN/ISO: G275) 209
Rularea ciclului 209
Luați în considerare la programare: 211
Parametrii ciclului 212
7.12 URMĂ CONTUR 3-D (Ciclul 276, DIN/ISO: G276) 215
Rularea ciclului 215
Luați în considerare la programare: 216
Parametrii ciclului 217
7.13 Exemple de programare 218

8 Cicluri fixe: Suprafață cilindrică 225

8.1 Noțiuni fundamentale 226

Prezentare generală a ciclurilor pentru suprafețele cilindrice 226

8.2 SUPRAFAȚĂ CILINDRU (Ciclu 27, DIN/ISO: G127, Opțiune software 1) 227

Execuția ciclului 227

Luați în considerare la programare: 228

Parametrii ciclului 229

8.3 SUPRAFAȚĂ CILINDRU Frezare canal (Ciclul 28, DIN/ISO: G128, Opțiune software 1) 230

Rulare ciclu 230

Luați în considerare la programare: 231

Parametrii ciclului 232

8.4 SUPRAFAȚĂ CILINDRU Frezare bordură (Ciclul 29, DIN/ISO: G129, Opțiune software 1) 233

Rulare ciclu 233

Luați în considerare la programare: 234

Parametrii ciclului 235

8.5 SUPRAFAȚĂ CILINDRU Frezare contur exterior (Ciclul 39, DIN/ISO: G139, Opțiune software 1) 236

Rulare ciclu 236

Luați în considerare la programare: 237

Parametrii ciclului 238

8.6 Exemple de programare 239

9 Cicluri fixe: Buzunarul conturului cu formula de contur 243

9.1 Cicluri SL cu formule de contur complexe 244
Noțiuni fundamentale 244
Selectarea unui program cu definiții de contur 246
Definirea descrierilor de contur 247
Introducerea unei formule complexe de contur 248
Contururi suprapuse 249
Prelucrarea conturului cu Ciclurile SL 251
9.2 Cicluri SL cu formule de contur simple 255
Noțiuni fundamentale 255
Introducerea unei formule simple de contur 257
Prelucrarea conturului cu Ciclurile SL 257

10 Cicluri fixe: Frezare multitrecere 259

10.1 Noțiuni fundamentale 260
Prezentare generală 260
10.2 RULARE DATE 3-D (Ciclul 30, DIN/ISO: G60) 261
Rulare ciclu 261
Luați în considerare la programare: 261
Parametrii ciclului 262
10.3 FREZARE MULTITRECERE (Ciclul 230, DIN/ISO: G230) 263
Rulare ciclu 263
Luați în considerare la programare: 263
Parametrii ciclului 264
10.4 SUPRAFAȚĂ RIGLATĂ (Ciclul 231, DIN/ISO: G231) 265
Rulare ciclu 265
Luați în considerare la programare: 266
Parametrii ciclului 267
10.5 FREZARE FRONTALĂ (Ciclul 232, DIN/ISO: G232) 269
Rulare ciclu 269
Luați în considerare la programare: 271
Parametrii ciclului 271
10.6 Exemple de programare 274

11 Cicluri: transformări ale coordonatelor 277

11.1 Noțiuni fundamentale 278
Prezentare generală 278
Efectul transformării coordonatelor 278
11.2 DECALARE DE ORIGINE (Ciclul 7, DIN/ISO: G54) 279
Efect 279
Parametrii ciclului 279
11.3 DECALARE DE ORIGINE cu tabele de origine (Ciclul 7, DIN/ISO: G53) 280
Efect 280
Luați în considerare la programare: 281
Parametrii ciclului 282
Selectarea unui tabel de origine în programul piesei 282
Editarea tabelului de origine în modul de operare Programare şi editare 283
Editarea unui tabel de origini într-un mod de operare Rulare program 284
Transferul valorilor efective în tabelul de origine 284
Configurarea tabelului de origine 285
Ieşirea dintr-un tabel de origini 285
11.4 SETARE ORIGINE (Ciclul 247, DIN/ISO: G247) 286
Efect 286
Luați în considerare înainte de programare: 286
Parametrii ciclului 286
11.5 IMAGINE ÎN OGLINDĂ (Ciclul 8, DIN/ISO: G28) 287
Efect 287
Luați în considerare la programare: 287
Parametrii ciclului 288
11.6 ROTAȚIE (Ciclul 10, DIN/ISO: G73) 289
Efect 289
Luați în considerare la programare: 289
Parametrii ciclului 290
11.7 SCALARE (Ciclul 11, DIN/ISO: G72) 291
Efect 291
Parametrii ciclului 292
11.8 SCALARE SPECIFICĂ AXEI (Ciclul 26) 293
Efect 293
Luați în considerare la programare: 293
Parametrii ciclului 294

11.9 PLAN DE LUCRU (Ciclul 19, DIN/ISO: G80, Opțiune software 1) 295
Efect 295
Luați în considerare la programare: 296
Parametrii ciclului 297
Resetare 297
Poziționarea axelor rotative 298
Poziționare afişaj în sistemul înclinat 300
Monitorizare spațiu de lucru 300
Poziționarea într-un sistem de coordonate înclinat 300
Combinarea ciclurilor de transformări de coordonate 301
Măsurare automată a piesei de prelucrat în sistemul înclinat 301
Procedură pentru lucrul cu Ciclul 19 PLAN DE LUCRU 302
11.10 Exemple de programare 304

12 Cicluri: Funcții speciale 307

12.1 Noțiuni fundamentale 308
Prezentare generală 308
12.2 TEMPORIZARE (Ciclul 9, DIN/ISO: G04) 309
Funcție 309
Parametrii ciclului 309
12.3 APELARE PROGRAM (Ciclul 12, DIN/ISO: G39) 310
Funcție ciclu 310
Luați în considerare la programare: 310
Parametrii ciclului 311
12.4 OPRIRE ORIENTATĂ A BROŞEI (Ciclul 13, DIN/ISO: G36) 312
Funcție ciclu 312
Luați în considerare la programare: 312
Parametrii ciclului 312
12.5 TOLERANȚĂ (Ciclul 32, DIN/ISO: G62) 313
Funcție ciclu 313
Influențe ale definiției geometriei în sistemul CAM 314
Luați în considerare la programare: 315
Parametrii ciclului 316
12.6 GRAVARE (Ciclul 225, DIN/ISO: G225) 317
Rularea ciclului 317
Luați în considerare la programare: 317
Parametrii ciclului 318
Caractere permise pentru gravare 319
Caractere care nu pot fi imprimate 319
Variabilele sistemului de gravare 319
12.7 STRUNJIREA PRIN INTERPOLARE (opțiune software, Ciclul 290, DIN/ISO: G290) 320
Rularea ciclului 320
Luați în considerare la programare: 321
Parametrii ciclului 322

13 Utilizarea ciclurilor palpatorului 325

13.1 Informații generale despre ciclurile palpatorului 326
Principiu de funcționare 326
Cicluri în modurile Manual şi Roată de mână el. 327
Cicluri ale palpatorului pentru operarea automată 327
13.2 Înainte de a începe lucrul cu ciclurile palpatorului 329
Deplasarea maximă până la punctul de palpare: MP6130 329
Degajarea de siguranță până la punctul de palpare: MP6140 329
Orientați palpatorul cu infraroşu în direcția de palpare programată: MP6165 329
Luaţi în considerare o rotație de bază în modul Operare manuală: MP6166 330
Măsurători multiple: MP6170 330
Limita de încredere pentru măsurătorile multiple: MP6171 330
Palpator cu declanşator, viteză de avans pentru palpare: MP6120 331
Palpator cu declanşator, deplasare rapidă pentru poziționare: MP6150 331
Palpator cu declanşator, deplasare rapidă pentru poziționare: MP6151 331
KinematicsOpt: Limită de toleranță în modul Optimizare: MP6600 331
KinematicsOpt, deviația permisă a razei bilei de calibrare: MP6601 331
Executare cicluri palpator 332

14 Cicluri palpator: Măsurarea automată a abaterii de aliniere a piesei de prelucrat 333

14.1 Noțiuni fundamentale 334

Prezentare generală 334

Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpator pentru măsurarea abaterilor de aliniere ale piesei de prelucrat 335

14.2 ROTAȚIE DE BAZĂ (Ciclul 400, DIN/ISO: G400) 336

Rulare ciclu 336

Luați în considerare la programare: 336

Parametrii ciclului 337

14.3 ROTAȚIE DE BAZĂ din Două găuri (Ciclul 401, DIN/ISO: G401) 339

Rulare ciclu 339

Luați în considerare la programare: 339

Parametrii ciclului 340

14.4 ROTAȚIE DE BAZĂ din Două ştifturi (Ciclul 402, DIN/ISO: G402) 342

Rulare ciclu 342

Luați în considerare la programare: 342

Parametrii ciclului 343

14.5 ROTAȚIE DE BAZĂ Compensare prin intermediul axei rotative (Ciclul 403, DIN/ISO: G403) 345

Rulare ciclu 345

Luați în considerare la programare: 346

Parametrii ciclului 347

14.6 SETARE ROTAȚIE DE BAZĂ (Ciclul 404, DIN/ISO: G404) 349

Rulare ciclu 349

Parametrii ciclului 349

14.7 Compensarea abaterilor de aliniere ale piesei de prelucrat prin rotirea axei C (Ciclul 405, DIN/ISO: G405) 350

Rulare ciclu 350

Luați în considerare la programare: 351

Parametrii ciclului 352

15 Cicluri palpator: setarea automată a originii 355

15.1 Noțiuni fundamentale 356
Prezentare generală 356
Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii 357
15.2 PT REF CENTRU CANAL (Ciclul 408, DIN/ISO: G408, Funcția FCL 3) 359
Rulare ciclu 359
Luați în considerare la programare: 360
Parametrii ciclului 360
15.3 PT REF CENTRU BORDURĂ (Ciclul 409, DIN/ISO: G409, funcție FCL 3) 363
Rularea ciclului 363
Luați în considerare la programare: 363
Parametrii ciclului 364
15.4 ORIGINE DIN INTERIORUL DREPTUNGHIULUI (Ciclul 410, DIN/ISO: G410) 366
Rularea ciclului 366
Luați în considerare la programare: 367
Parametrii ciclului 367
15.5 ORIGINE DIN EXTERIORUL DREPTUNGHIULUI (Ciclul 411, DIN/ISO: G411) 370
Rularea ciclului 370
Luați în considerare la programare: 371
Parametrii ciclului 371
15.6 ORIGINE DIN INTERIORUL CERCULUI (Ciclul 412, DIN/ISO: G412) 374
Rularea ciclului 374
Luați în considerare la programare: 375
Parametrii ciclului 375
15.7 ORIGINE DIN EXTERIORUL CERCULUI (Ciclul 413, DIN/ISO: G413) 378
Rularea ciclului 378
Luați în considerare la programare: 379
Parametrii ciclului 379
15.8 ORIGINE DIN EXTERIORUL COLȚULUI (Ciclul 414, DIN/ISO: G414) 382
Rularea ciclului 382
Luați în considerare la programare: 383
Parametrii ciclului 384
15.9 ORIGINE DIN INTERIORUL COLȚULUI (Ciclul 415, DIN/ISO: G415) 387
Rularea ciclului 387
Luați în considerare la programare: 388
Parametrii ciclului 388
15.10 ORIGINE CENTRU CERC (Ciclul 416, DIN/ISO: G416) 391
Rularea ciclului 391
Luați în considerare la programare: 392
Parametrii ciclului 392

15.11 ORIGINE ÎN AXA PALPATORULUI (Ciclul 417, DIN/ISO: G417) 395
Rularea ciclului 395
Luați în considerare la programare: 395
Parametrii ciclului 396
15.12 ORIGINE LA CENTRU A 4 GĂURI (Ciclul 418, DIN/ISO: G418) 397
Rularea ciclului 397
Luați în considerare la programare: 398
Parametrii ciclului 398
15.13 ORIGINE ÎNTR-O AXĂ (Ciclul 419, DIN/ISO: G419) 401
Rularea ciclului 401
Luați în considerare la programare: 401
Parametrii ciclului 402

16 Cicluri palpator: inspecția automată a piesei de prelucrat 409

16.1 Noțiuni fundamentale 410
Prezentare generală 410
Înregistrare rezultate măsurători 411
Rezultate măsurători în parametri Q 413
Clasificarea rezultatelor 413
Monitorizare toleranță 414
Monitorizarea sculei 414
Sistem de referință pentru rezultatele măsurătorilor 415
16.2 PLAN REF. (Ciclul 0, DIN/ISO: G55) 416
Rulare ciclu 416
Luați în considerare la programare: 416
Parametrii ciclului 416
16.3 PLAN DE REFERINȚĂ POLAR (Ciclul 1) 417
Rularea ciclului 417
Luați în considerare la programare: 417
Parametrii ciclului 418
16.4 MĂSURARE UNGHI (Ciclul 420, DIN/ISO: G420) 419
Rularea ciclului 419
Luați în considerare la programare: 419
Parametrii ciclului 420
16.5 MĂSURARE GAURĂ (Ciclul 421, DIN/ISO: G421) 422
Rularea ciclului 422
Luați în considerare la programare: 422
Parametrii ciclului 423
16.6 MĂSURARE CERC EXTERIOR (Ciclul 422, DIN/ISO: G422) 426
Rularea ciclului 426
Luați în considerare la programare: 426
Parametrii ciclului 427
16.7 MĂS. INTERIORUL DREPTUNGHIULUI (Ciclul 423, DIN/ISO: G423) 430
Rularea ciclului 430
Luați în considerare la programare: 431
Parametrii ciclului 431
16.8 MĂS. EXTERIOR DREPT. (Ciclul 424, DIN/ISO: G424) 434
Rularea ciclului 434
Luați în considerare la programare: 435
Parametrii ciclului 435
16.9 MĂSURARE LĂȚIME INTERIOARĂ (Ciclul 425, DIN/ISO: G425) 438
Rularea ciclului 438
Luați în considerare la programare: 438
Parametrii ciclului 439

16.10 MĂSURARE LĂȚIME BORDURĂ (Ciclul 426, DIN/ISO: G426) 441
Rularea ciclului 441
Luați în considerare la programare: 441
Parametrii ciclului 442
16.11 MĂSURARE COORDONATĂ (Ciclul 427, DIN/ISO: G427) 444
Rularea ciclului 444
Luați în considerare la programare: 444
Parametrii ciclului 445
16.12 MĂS. CERC DE GĂURI (Ciclul 430, DIN/ISO: G430) 447
Rularea ciclului 447
Luați în considerare la programare: 448
Parametrii ciclului 448
16.13 MĂSURARE PLAN (Ciclul 431, DIN/ISO: G431) 451
Rularea ciclului 451
Luați în considerare la programare: 452
Parametrii ciclului 453
16.14 Exemple de programare 455

17 Cicluri palpator: funcții speciale 459

17.1 Noțiuni fundamentale 460
Prezentare generală 460
17.2 CALIBRARE TS (Ciclul 2) 461
Rulare ciclu 461
Luați în considerare la programare: 461
Parametrii ciclului 461
17.3 CALIBRARE LUNGIME TS (Ciclul 9) 462
Rulare ciclu 462
Parametrii ciclului 462
17.4 MĂSURARE (Ciclul 3) 463
Rulare ciclu 463
Luați în considerare la programare: 463
Parametrii ciclului 464
17.5 MĂSURARE ÎN 3-D (Ciclul 4, funcție FCL 3) 465
Rulare ciclu 465
Luați în considerare la programare: 465
Parametrii ciclului 466
17.6 MĂSURARE DECALARE AXĂ (Ciclu palpare 440, DIN/ISO: G440) 467
Rulare ciclu 467
Luați în considerare la programare: 468
Parametrii ciclului 469
17.7 PALPARE RAPIDĂ (Ciclul 441, DIN/ISO: G441, Funcția FCL 2) 470
Rulare ciclu 470
Luați în considerare la programare: 470
Parametrii ciclului 471
17.8 CALIBRARE TS (Ciclul 460, DIN/ISO: G460) 472
Rulare ciclu 472
Luați în considerare la programare: 472
Parametrii ciclului 473

18 Cicluri palpator: măsurarea automată a cinematicii 475

18.1 Măsurare cinematică cu palpatoarele TS (Opțiune KinematicsOpt) 476
Noțiuni fundamentale 476
Prezentare generală 476
18.2 Premise 477
Luați în considerare la programare: 477
18.3 SALVARE CINEMATICĂ (Ciclul 450, DIN/ISO: G450; Opțiune) 478
Rulare ciclu 478
Luați în considerare la programare: 478
Parametrii ciclului 479
Funcție jurnal 479
18.4 MĂSURARE CINEMATICĂ (Ciclul 451, DIN/ISO: G451; Opțiune) 480
Rulare ciclu 480
Direcție de poziționare 482
Maşini cu axe cu cuplare Hirth 483
Alegere număr de puncte de măsurare 484
Alegerea poziției sferei de calibrare pe masa maşinii 484
Note despre precizie 485
Notă la diferite metode de calibrare 486
Joc lateral 487
Luați în considerare la programare: 488
Parametrii ciclului 489
Diverse moduri (Q406) 492
Funcție jurnal 493
18.5 COMPENSARE PRESETARE (Ciclul 452, DIN/ISO: G452, opțiune) 496
Rulare ciclu 496
Luați în considerare la programare: 498
Parametrii ciclului 499
Reglarea capetelor schimbătorului de scule 501
Compensarea mişcării de derivă 503
Funcție jurnal 505

19 Cicluri palpator: măsurarea automată a sculei 507

19.1 Noțiuni fundamentale 508
Prezentare generală 508
Diferențe între ciclurile de la 31 la 33 şi ciclurile de la 481 la 483 509
Setarea parametrilor maşinii 509
Intrări în tabelul de scule TOOL.T 511
Afişarea rezultatelor măsurătorii 512
19.2 Calibrarea TT (Ciclul 30 or 480, DIN/ISO: G480) 513
Rulare ciclu 513
Luați în considerare la programare: 513
Parametrii ciclului 513
19.3 CALIBRARE TT WIRELESS 449 (Ciclul 484, DIN/ISO: G484) 514
Noțiuni fundamentale 514
Rulare ciclu 514
Luați în considerare la programare: 514
Parametrii ciclului 514
19.4 Măsurarea lungimii sculei (Ciclul 31 or 481, DIN/ISO: G481) 515
Rulare ciclu 515
Luați în considerare la programare: 516
Parametrii ciclului 516
19.5 Măsurarea razei sculei (Ciclul 32 sau 482, DIN/ISO: G482) 517
Rulare ciclu 517
Luați în considerare la programare: 517
Parametrii ciclului 518
19.6 Măsurarea lungimii şi razei sculei (Ciclul 33 sau 483, DIN/ISO: G483) 519
Rulare ciclu 519
Luați în considerare la programare: 519
Parametrii ciclului 520

Prezentare generală 521
Cicluri fixe 521
Ciclurile palpatorului 523

1

Principii / Prezentări generale

1.1 Introducere

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

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

Pericol de coliziune!

Ciclurile execută uneori 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** (parcurgere rapidă), **FZ** (avans per dinte) şi **FU** (avans per rotații), în funcție de ciclul respectiv şi 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 ştergeți un bloc care face parte din ciclu, TNC vă va întreba dacă doriți să ştergeți tot ciclul.

1.2 Grupuri de cicluri disponibile

Prezentare generală a ciclurilor fixe

CYCL DEF

▶ Rândul de taste soft afişează grupurile de cicluri disponibile.

Grup de cicluri	Tastă soft	Pagină
Cicluri pentru ciocănire, alezare orificii, perforare şi zencuire	GAURIRE/ FILET	Pagină 76
Cicluri pentru filetare, tăiere filet şi frezare filet	GAURIRE/ FILET	Pagină 110
Cicluri pentru frezare buzunare, ştifturi şi canale	BUZUNARE/ ŞTIFTURI/ CANALE	Pagină 144
Cicluri pentru producerea modelelor de puncte, cum ar fi modele cu găuri pe linie sau pe cerc	ŞABLON	Pagină 176
Ciclurile SL (Listă subcontur), care permit prelucrarea paralelă cu conturul a contururilor relativ complexe, constând din mai multe subcontururi suprapuse, interpolare de suprafață cilindrică	SL II	Pagină 188
Cicluri pentru frezare multitrecere pentru suprafețele plate sau strâmbe	FREZARE MULTITREC	Pagină 260
Cicluri de transformare a coordonatelor care permit schimbarea decalării de origine, rotația, imaginea în oglindă, lărgirea şi reducerea pentru mai multe contururi	TRANSFER COORDON.	Pagină 278
Ciclurile speciale, cum ar fi temporizarea, apelarea unui program, oprirea orientată a broşei, toleranța, gravarea şi strunjirea prin interpolare (opțional)	CICLURI SPECIALE	Pagină 308

▷

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

Prezentare generală a ciclurilor palpatorului

TOUCH PROBE

▶ Rândul de taste soft afişează grupurile de cicluri disponibile.

Grup de cicluri	Tastă soft	Pagină
Cicluri pentru măsurarea şi compensarea automată a abaterilor de aliniere ale piesei de prelucrat		Pagină 334
Cicluri pentru presetarea automată a piesei de prelucrat		Pagină 356
Cicluri pentru inspecția automată a piesei de prelucrat		Pagină 410
Cicluri de calibrare, cicluri speciale	CICLURI SPECIALE	Pagină 460
Cicluri pentru măsurarea automată a cinematicii	CINEMATICA	Pagină 476
Cicluri pentru măsurarea automată a sculei (activate de producătorul maşinii unelte)		Pagină 508

▷

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

2

Utilizarea ciclurilor fixe

2.1 Lucrul cu ciclurile fixe

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 ASCI), rețineți următoarele convenții:

- Cicluri fixe şi de palpare cu numere **mai mici** de 200:
  - În cazul versiunilor mai vechi ale software-ului iTNC şi 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 şi de palpare cu numere **mai mari** de 200:
  - Indicați sfârşitul unui rând folosind o tildă (~). Ultimul parametrul din ciclu nu trebuie să conțină nicio tildă.
  - Numele ciclurilor şi comentariile ataşate acestora nu trebuie, în general, indicate. TNC adaugă automat numele şi comentariile ciclurilor în limbajul conversațional selectat la transferarea programului în comandă.

Ciclurile specifice maşinii

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

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

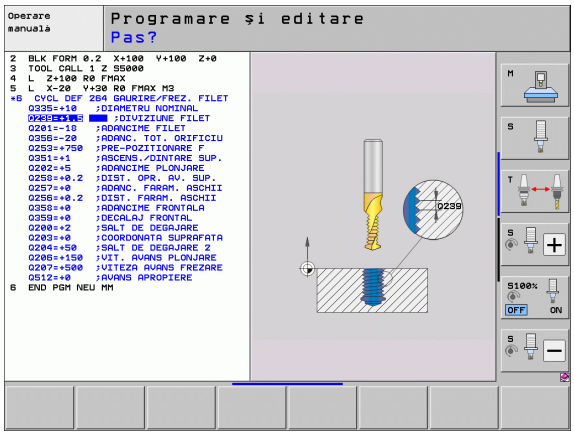
Consultați manualul maşinii dvs. pentru o descriere a funcției specifice.

Uneori, ciclurile specifice maşinii utilizează şi parametri de transfer, pe care HEIDENHAIN i-a utilizat deja în ciclurile standard. TNC execută ciclurile active DEF imediat ce acestea sunt definite (consultați şi „Apelarea ciclurilor” la pagina 53). Execută cicluri active CALL doar după ce acestea au fost apelate (consultați şi „Apelarea ciclurilor” la pagina 53). Când ciclurile active DEF şi 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 totuşi doriți să programați un ciclu activ DEF între definirea şi apelarea unui ciclu activ CALL, acest lucru este posibil doar dacă nu se utilizează în comun parametrii de transfer specifici

Definirea unui ciclu utilizând tastele soft

- Rândul de taste soft afişează grupurile de cicluri disponibile
- Apăsaţi tasta soft pentru grupul de cicluri dorit, de exemplu DRILLING pentru ciclurile de găurire
- Selectaţi ciclul dorit, de exemplu FREZARE FILET. TNC iniţiază dialogul de programare şi solicită toate valorile de intrare necesare. În acelaşi timp, este afişat un grafic al parametrilor de intrare în fereastra din dreapta ecranului. Parametrul solicitat în fereastra de dialog este evidenţiat
- Introduceţi toţi parametrii solicitaţi de TNC şi confirmaţi fiecare intrare cu tasta ENT
- TNC încheie dialogul când toate datele necesare au fost introduse



Definirea unui ciclu utilizând funcţia GOTO

- Rândul de taste soft afişează grupurile de cicluri disponibile
- TNC afişează o privire de ansamblu asupra ciclurilor într-o fereastră pop-up
- Alegeţi ciclul dorit cu tastele săgeată sau
- Alegeţi ciclul dorit cu tasta CTRL şi tastele săgeată (pentru parcurgere pagină cu pagină) sau
- Introduceţi numărul ciclului şi confirmaţi cu tasta ENT. TNC iniţiază dialogul ciclului după cum este descris mai sus

Exemplu de blocuri NC

7 CYCL DEF 200 GĂURIRE	
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q201=3	;ADÂNCIME
Q206=150	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q202=5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
Q210=0	;TEMPORIZARE LA VÂRF
Q203=+0	;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ
Q204=50	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q211=0,25	;TEMPORIZARE LA ADÂNCIME

Apelarea ciclurilor

Premise

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

- **DIMENSIUNE PIESĂ BRUTĂ** pentru afişare grafică (necesar numai la graficele test)
- Apelare sculă
- Direcția de rotație a broşei (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 şi nu trebuie să fie apelate:

- Ciclul 220 pentru modele de puncte pe cercuri şi Ciclul 221 pentru modele de puncte pe linii
- ciclul SL 14 GEOMETRIE CONTUR
- ciclul SL 20 DATE CONTUR
- Ciclul 32 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.

CYCL CALL

- Pentru a programa apelarea ciclului, apăsați tasta CYCL CALL
- Apăsați tasta soft CYCL CALL M pentru a introduce o apelare a ciclului
- Dacă este necesar, introduceți funcția auxiliară M (de exemplu **M3** pentru a porni broşa) sau încheiați dialogul cu tasta END

Apelarea unui ciclu cu CYCL CALL PAT

Funcția **CYCL CALL PAT** apelează cele mai recent definite cicluri fixe în toate pozițiile definite de dvs. într-o definiție de model PATTERN DEF (consultați „Definire model PATTERN DEF” la pagina 61) sau într-un tabel de puncte (consultați „Tabele de puncte” la pagina 69).

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 în poziția definită în blocul **CYCL CALL POS**:

- În cazul în care poziția curentă pe axa sculei este mai mare decât suprafața superioară a piesei brute (Q203), TNC deplasează unealta în poziția programată mai întâi în planul de prelucrare, apoi pe axa sculei
- În cazul în care poziția curentă pe axa sculei este mai mică decât suprafața superioară a piesei brute (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 uşurință poziția de pornire. Aceasta serveşte ca o decalare suplimentară a originii.

Viteza de avans cel mai recent definită în blocul **CYCL CALL POS** se aplică numai la avansul transversal către 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 serveşte 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 M99/89

Funcția **M99**, activă numai în blocul în care este programată, apelează o dată ciclul programat cel mai recent. Puteți programa **M99** la sfârşitul unui bloc de poziționare. TNC deplasează la această poziție şi 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 maşinii 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 axele secundare U/V/W

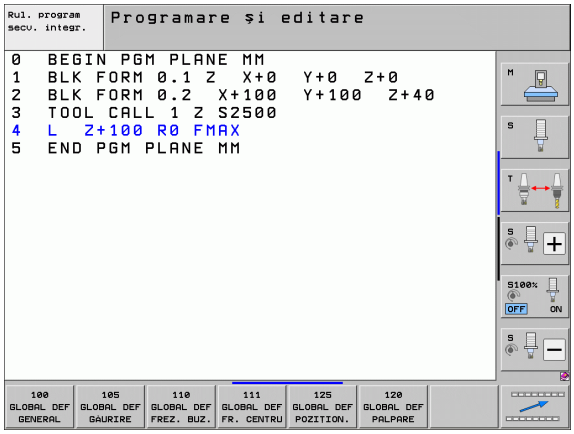
TNC execută deplasări de avans pe axa care a fost definită în blocul TOOL CALL ca axă a broşei. TNC execută deplasări în planul de lucru numai pe axele principale X, Y sau Z. Excepții:

- Programați axele secundare pentru lungimile laterale în ciclurile 3 FREZARE SLOT şi 4 FREZARE BUZUNAR
- Programați axele secundare din primul bloc al subprogramului de geometrie a conturului al unui ciclu SL
- În Ciclurile 5 (BUZUNAR CIRCULAR), 251 (BUZUNAR RECTANGULAR), 252 (BUZUNAR CIRCULAR), 253 (CANAL) şi 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 şi toate cele cu numere mai mari de 200, folosesc de fiecare dată parametri 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 aceşti parametrii ai ciclului la începutul programului, astfel încât să fie eficienta global pentru toate ciclurile fixe utilizate în program. În ciclul fix respectiv este suficient să legați să faceți legătura la valoarea definită la începutul programului.



Sunt disponibile următoarele funcții GLOBAL DEF:

Model prelucrare	Tastă soft	Pagină
GLOBAL DEF COMMON Definirea parametrilor general valabili ai ciclului	100 GLOBAL DEF GENERAL	58
GLOBAL DEF GĂURIRE Definirea parametrilor specifici ciclului de găurire	105 GLOBAL DEF GAURIRE	58
GLOBAL DEF FREZARE BUZUNAR Definirea parametrilor specifici ciclului de frezare a buzunarelor	110 GLOBAL DEF FREZ. BUZ.	59
GLOBAL DEF FREZARE CONTUR Definirea parametrilor specifici ciclului frezării de contur	111 GLOBAL DEF FR. CENTRU	59
GLOBAL DEF POZIȚIONARE Definirea comportamentului de poziționare pentru **CYCL CALL PAT**	125 GLOBAL DEF POZITION.	59
GLOBAL DEF PALPARE Definirea parametrilor specifici ciclului palpatorului	120 GLOBAL DEF PALPARE	60

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

Introducerea definițiilor globale

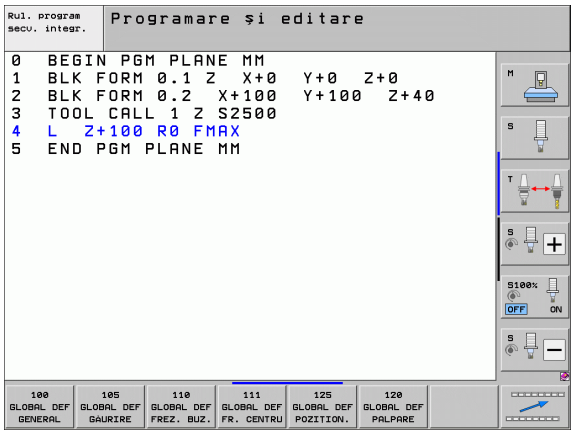
- Selectați modul de operare Programare şi editare

- Apăsați tasta 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 şi confirmați fiecare intrare 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:

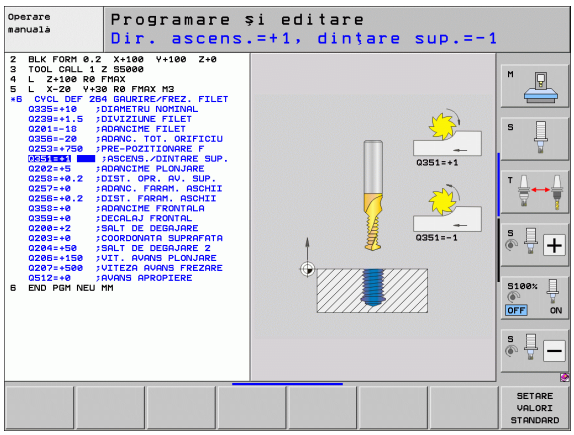
- Selectați modul de operare Programare şi editare

- Selectați ciclurile fixe

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

- Selectați ciclul dorit, de ex. **GĂURIRE**
- TNC afişează tasta soft SETARE VALORI STANDARD, în cazul există un parametru global pentru aceasta

- Apăsați 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 şi 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 degajare:** Distanța dintre vârful sculei şi suprafața piesei de prelucrat pentru apropierea automată a poziției de start a ciclului la axa sculei
- **A 2-a prescriere de degajare:** Poziția la care TNC aşează scula la sfârşitul pasului de prelucrare. Următoarea poziție de prelucrare este abordată la această înălțime în planul de prelucrare
- **Poziționare F:** Viteza de avans la care TNC traversează scula într-un ciclu
- **Retragere F**: 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

- **Viteză de retragere pentru fărâmițarea aşchiilor:** Valoare prin care TNC retrage scula în timpul fărâmițării aşchiilor
- **Temporizarea la adâncime**: Timpul în secunde cât scula rămâne în partea inferioară a găurii
- **Temporizare la vârf**: Intervalul în care scula rămâne la degajarea prescrisă, exprimat în secunde

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

Date globale pentru operații de frezare cu cicluri buzunar 25x

- **Factor de suprapunere**: Raza sculei înmulțită cu factorul de suprapunere este egală cu depăşirea laterală
- **În sensul avansului sau în sens contrar avansului**: Selectați tipul frezării
- **Tip de pătrundere**: Introduceți materialul elicoidal, cu o mişcare rectilinie, 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 degajare:** Distanța dintre vârful sculei şi suprafața piesei de prelucrat pentru apropierea automată a poziției de start a ciclului la axa sculei
- **Înălțime degajare**: Înălțimea absolută la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa brută (pentru poziționarea şi retragerea intermediară la sfârşitul ciclului)
- **Factor de suprapunere**: Raza sculei înmulțită cu factorul de suprapunere este egală cu depăşirea laterală
- **În sensul avansului sau în sens contrar avansului**: Selectați tipul frezării

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

Date globale pentru comportamentul de poziționare

- **Comportament poziționare**: Retragerea pe axa sculei la sfârşitul 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 apelați cu funcția **CYCL CALL PAT**.

Date globale pentru funcțiile de palpare

- **Prescriere degajare**: Distanța dintre sondă şi suprafața piesei de prelucrat pentru deplasarea automată în poziția de palpare
- **Înălțime degajare:** Coordonată pe axa palpatorului la care TNC traversează palpatorul între punctele de măsurare, în cazul în care opțiunea **Deplasare la înălțime de degajare** este activată
- **Deplasare la înălțimea de degajare**: Alegeți dacă TNC va deplasa palpatorul la prescrierea de degajare sau înălțimea de degajare, între punctele de măsură

Se aplică tuturor ciclurilor palpator 4xx.

2.3 Definire model PATTERN DEF

Aplicație

Folosiți funcția **PATTERN DEF** pentru a defini uşor 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 şi pentru definirea modelelor.

PATTERN DEF trebuie utilizat numai în combinație cu axa sculei Z.

Sunt disponibile următoarele modele de prelucrare:

Model prelucrare	Tastă soft	Pagină
PUNCT Definirea a până la oricare 9 poziții de prelucrare	PUNCT	63
RÂND Definiția unui singur rând, drept sau rotit	RAND	64
MODEL Definirea unui singur model, drept, rotit sau deformat	MODEL	65
CADRU Definirea unui singur cadru, drept, rotit sau deformat	CADRU	66
CERC Definirea unui cerc complet	CERC	67
CERC DE DIVIZARE Definirea unui arc de cerc	CERC PAS	68

Introducerea PATTERN DEF

- Selectați modul de operare Programare şi editare
- Apăsați tasta de funcții speciale
- Selectați funcțiile pentru contur şi prelucrare puncte
- Deschideți un bloc **PATTERN DEF**
- Selectați modelul de prelucrare dorit, de ex. un singur rând
- Introduceți definițiile solicitate şi confirmați fiecare intrare 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 53). 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 şi Rulare program).

Definirea poziţiilor individuale de prelucrare

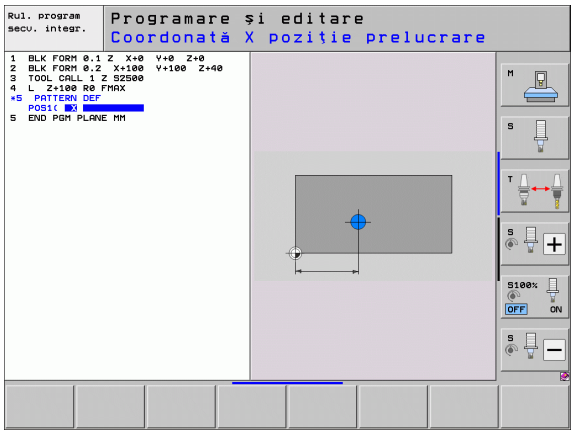
Puteţi introduce până la 9 poziţii de prelucrare. Confirmaţi fiecare intrare cu tasta ENT.

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

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

Példa: 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)
```



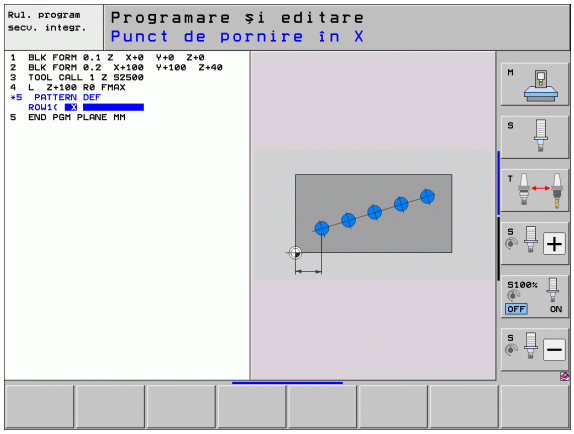
Definirea unui singur rând

Dacă ați definit o **suprafață a piesei de prelucrat în Z** diferită de 0, atunci această valoare este activă 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
- **Punct de pornire în Y** (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire a rândului pe axa Y
- **Spațiul între pozițiile de prelucrare (valoare incrementală)**: Distanța dintre pozițiile de prelucrare. Puteți introduce o valoare pozitivă sau negativă
- **Număr de poziții**: Numărul total de poziții de prelucrare
- **Poziția de rotire a întregului model (valoare absolută)**: Unghiul de rotire în jurul punctului de pornire introdus. Axa de referință: Axa principală 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

Példa: 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 activă pe lângă suprafața piesei de prelucrat **Q203** definită în ciclul de prelucrare.

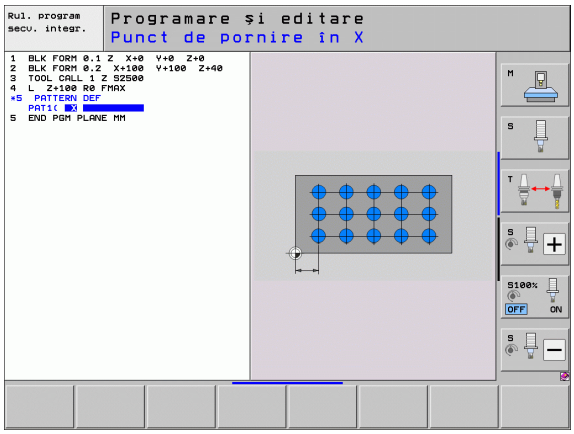
Parametrii **Poz. rotativă ax. ref.** şi **Poz. rotativă ax. secundară** sunt adăugați la o **poziție rotită** executată anterior a întregului model.

- **Punct de pornire în X** (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire a modelului pe axa X
- **Punct de pornire în Y** (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire a modelului pe axa Y
- **Spațiul între pozițiile de prelucrare X (valoare incrementală)**: Distanța dintre pozițiile de prelucrare pe direcția X. Puteți introduce o valoare pozitivă sau negativă.
- **Spațiul între pozițiile de prelucrare Y (valoare incrementală)**: Distanța dintre pozițiile de prelucrare pe direcția Y. Puteți introduce o valoare pozitivă sau negativă
- **Număr de coloane**: Numărul total de coloane din model
- **Număr de linii**: Numărul total de linii 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 principală a planului activ de prelucrare (de ex. X pentru axa sculei Z). Puteți introduce o valoare pozitivă sau negativă
- **Poz. rotativă ax. ref.**: Unghiul de rotire după care este modificată doar axa principală 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

Példa: 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

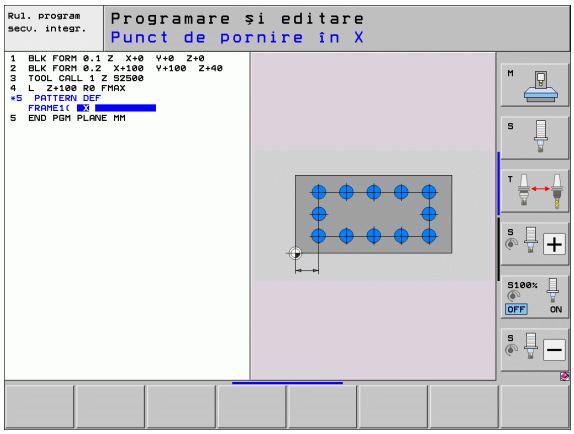
Dacă ați definit o **suprafață a piesei de prelucrat în Z** diferită de 0, atunci această valoare este activă pe lângă suprafața piesei de prelucrat **Q203** definită în ciclul de prelucrare.

Parametrii **Poz. rotativă ax. ref.** şi **Poz. rotativă ax. 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
- **Punct de pornire în Y** (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire a cadrului pe axa Y
- **Spațiul între pozițiile de prelucrare X (valoare incrementală)**: Distanța dintre pozițiile de prelucrare pe direcția X. Puteți introduce o valoare pozitivă sau negativă
- **Spațiul între pozițiile de prelucrare Y (valoare incrementală)**: Distanța dintre pozițiile de prelucrare pe direcția Y. Puteți introduce o valoare pozitivă sau negativă
- **Număr de coloane**: Numărul total de coloane din model
- **Număr de linii**: Numărul total de linii 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 principală a planului activ de prelucrare (de ex. X pentru axa sculei Z). Puteți introduce o valoare pozitivă sau negativă
- **Poz. rotativă ax. ref.**: Unghiul de rotire după care este modificată doar axa principală 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

Példa: 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)
```



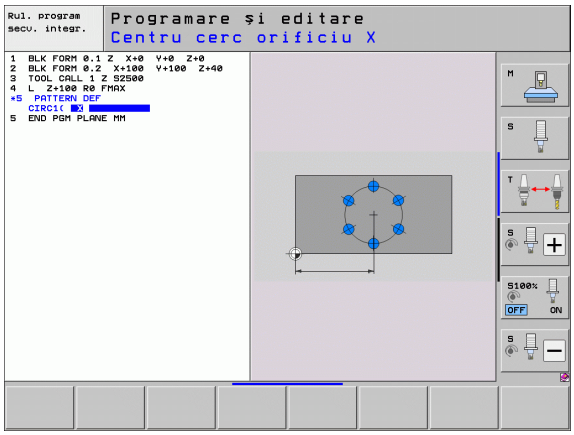
Definirea unui cerc complet

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

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

Példa: Blocuri NC

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



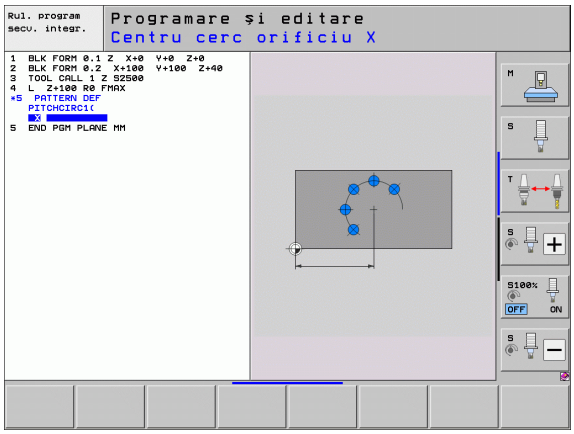
Definire arc de cerc

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

- **Centrul cercului de găuri de şurub X** (valoare absolută): Coordonata centrului cercului pe axa X.
- **Centrul cercului găuri de şurub Y** (valoare absolută): Coordonata centrului cercului pe axa Y.
- **Diametru cerc gaură de şurub**: Diametrul cercului găurii de şurub.
- **Unghiul de pornire**: Unghiul polar al primei poziții de prelucrare. Axa de referință: Axa principală a planului activ de prelucrare (de ex. X pentru axa sculei Z). Puteți introduce o valoare pozitivă sau negativă
- **Unghi de avans/unghi final**: Unghi polar incremental între 2 poziții de prelucrare. Puteți introduce o valoare pozitivă sau negativă. Alternativ, puteți introduce unghiul final (comutare cu tasta soft)
- **Număr de operații**: Numărul total de poziții de prelucrare pe cerc
- **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat** (valoare absolută): Introduceți coordonata Z la care va începe prelucrarea

Példa: 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

Funcție

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 broşei corespund cu coordonatele suprafeței piesei de prelucrat.

Crearea unui tabel de puncte

Selectați modul de operare **Programare şi editare**:

PGM MGT — Apelați managerul de fişiere: Apăsați tasta PGM MGT.

NUME FIŞIER?

ENT — Introduceți numele şi tipul tabelului de puncte şi confirmați cu tasta ENT.

MM — Selectați unitatea de măsură: Apăsați tasta soft MM sau INCH. TNC comută la fereastra cu blocurile de program şi afişează un tabel de puncte gol.

INSERARE LINIE — Cu tasta soft INSERARE LINIE, introduceți linii noi şi coordonatele poziției de prelucrare dorite.

Repetați procedura până au fost introduse toate coordonatele dorite.

Cu tastele soft X OPRIT/PORNIT, Y OPRIT/PORNIT, Z OPRIT/PORNIT (al doilea rând de taste soft), puteți specifica coordonatele pe care doriți să le 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.
ENT	Activați ascunderea sau
NO ENT	Dezactivați ascunderea.

Selectarea unui tabel de puncte în program

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

PGM CALL — Apăsaţi tasta PGM CALL pentru a apela funcţia de selectare a tabelului de puncte.

TABEL PUNCTE — Apăsaţi tasta soft TABEL PUNCTE.

FEREASTRĂ SELECTIE — Apăsaţi tasta soft WINDOW SELECTION: TNC suprapune o fereastră în care puteţi selecta tabelul de origine dorit.

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

END — Confirmaţi această funcţie cu tasta END.

Alternativ, puteţi introduce şi 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 **CYCLE CALL PAT**:

CYCL CALL

- Pentru a programa apelarea ciclului, apăsați tasta CYCL CALL
- Apăsați tasta soft CYCL CALL PAT pentru a apela un tabel de puncte
- 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. În funcție de care este mai mare, TNC utilizează fie coordonata axei broşei din apelarea ciclului fie valoarea din parametrul de ciclu Q204 ca înălțime de degajare.

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

Efectul tabelelor de puncte cu cicluri SL şi Ciclul 12

TNC interpretează punctele ca o decalare suplimentară a originii.

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

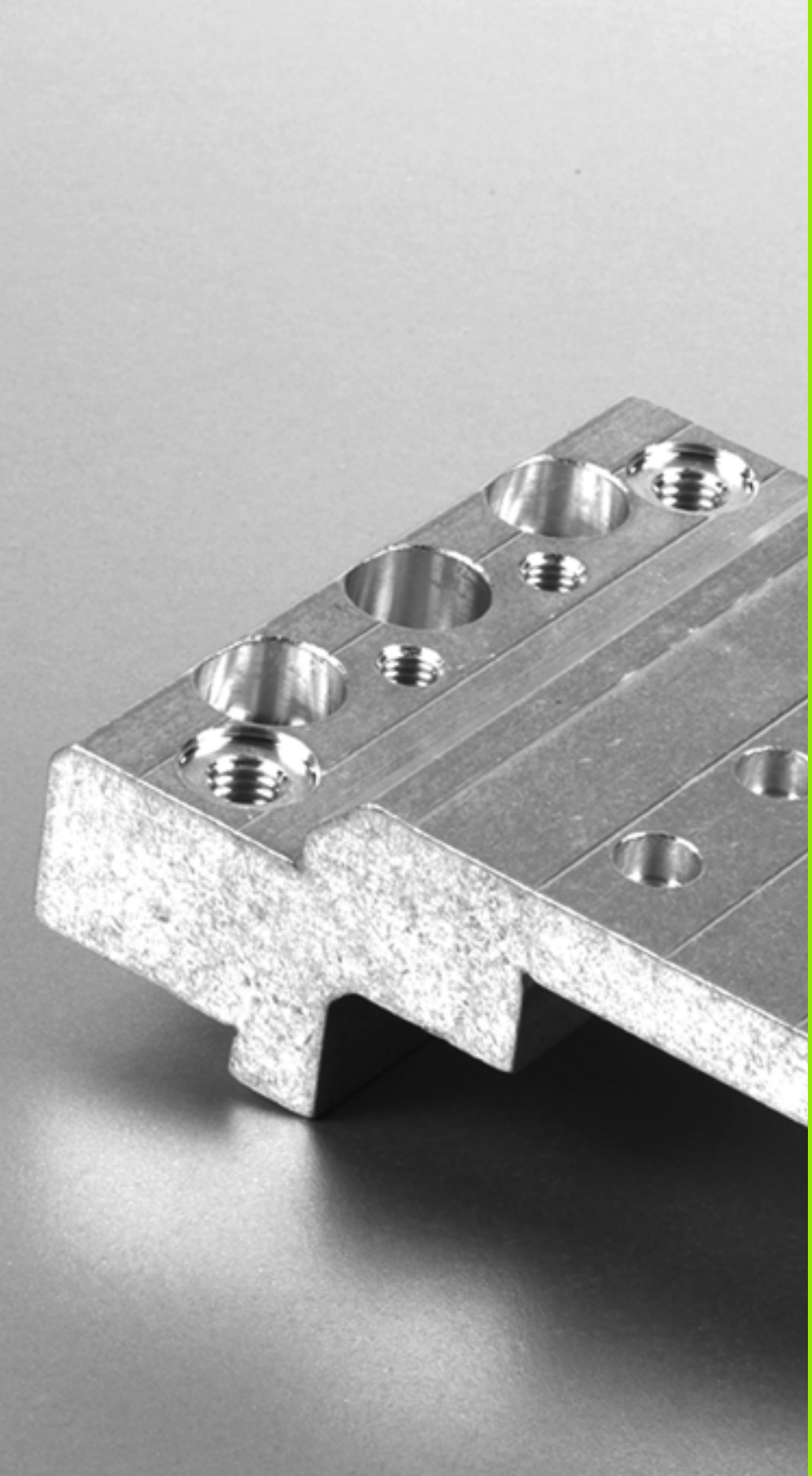
TNC interpretează punctele din planul de lucru ca şi coordonate ale centrelor găurilor. Dacă doriți să utilizați coordonata definită în tabelul de puncte pentru axa broşei ca şi coordonată a punctului de pornire, trebuie să definiți coordonata suprafeței piesei de prelucrat (Q203) cu 0.

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 şi coordonatele punctelor de pornire, trebuie să definiți punctele de pornire şi 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 şi coordonate ale punctului de pornire al ciclului. Dacă doriți să utilizați coordonata definită în tabelul de puncte pentru axa broşei ca şi 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	Pagină
240 CENTRARE Cu pre-poziționare automată, a doua distanță de degajare setată, intrare opțională pentru centrarea diametrului sau centrarea adâncimii	240	77
200 GĂURIRE Cu pre-poziționare automată, a 2-a distanță de degajare setată	200	79
201 ALEZARE ORIFICII Cu pre-poziționare automată, a 2-a distanță de degajare setată	201	81
202 PERFORARE Cu pre-poziționare automată, a 2-a distanță de degajare setată	202	83
203 GĂURIRE UNIVERSALĂ Cu pre-poziționare automată, a 2-a prescriere de degajare setată, fărâmițare aşchii şi decrementare	203	87
204 LAMARE PE SPATE Cu pre-poziționare automată, a 2-a distanță de degajare setată	204	91
205 CIOCĂNIRE UNIVERSALĂ Cu pre-poziționare automată, a doua prescriere de degajare setată, fărâmițare aşchii şi distanță de oprire	205	95
208 FREZARE ORIFICII Cu pre-poziționare automată, a 2-a distanță de degajare setată	208	99
241 GĂURIRE ADÂNCĂ CU UN TĂIŞ Cu prepoziționare automată la punctul de pornire adâncit, definirea vitezei axului şi agentului de răcire	241	102

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

Rulare ciclu

1 TNC poziționează scula pe axa sculei cu parcurgere rapidă **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.

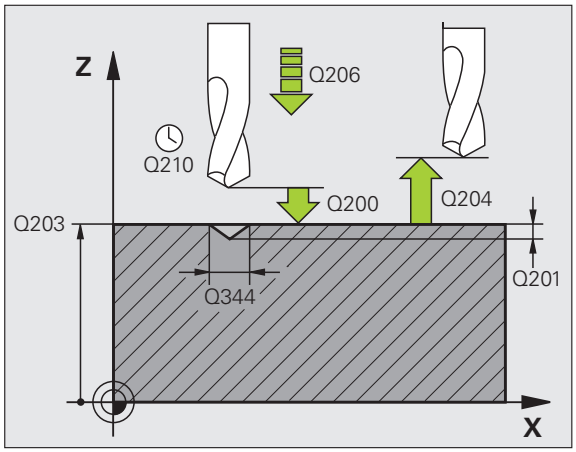
Pericol de coliziune!

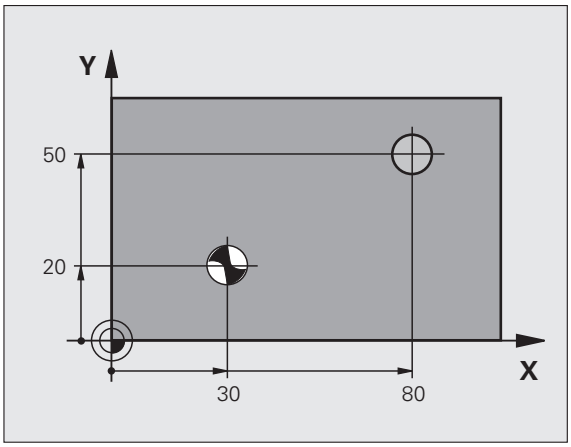
Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

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

Parametrii ciclului

- **Prescriere de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi suprafața piesei de prelucrat. Introduceți o valoare pozitivă. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Selectați Adâncimea/Diametrul (0/1)** Q343: Selectați dacă centrarea se bazează pe diametrul introdus sau pe adâncime. Dacă centrarea se bazează pe diametrul introdus, unghiul de țintire al sculei trebuie să fie definit în coloana **T-ANGLE** din tabelul TOOL.T.
  0: Centrarea bazată pe adâncimea introdusă
  1: Centrarea bazată pe diametrul introdus
- **Adâncime** Q201 (valoarea incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat şi partea inferioară de centrare (vârful conului de centrare). Aplicat numai dacă este definit Q343=0. Interval intrare de la –99999,9999 la 99999,9999
- **Diametru (semn algebric)** Q344: Centrare diametru. Aplicat numai dacă este definit Q343=1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza avansului transversal al sculei în timpul centrării în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; în mod alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Temporizarea la adâncime** Q211: Timpul în secunde cât scula rămâne în partea inferioară a găurii. Interval de intrare de la 0 la 3600,0000; 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 broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**





Példa: Blocuri NC

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 240 CENTRARE
      Q200=2     ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
      Q343=1     ;SELECTAȚI ADÂNCIME/DIAM.
      Q201=+0    ;ADÂNCIME
      Q344=-9    ;DIAMETRU
      Q206=250   ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                 PĂTRUNDERE
      Q211=0,1   ;TEMPORIZARE LA ADÂNCIME
      Q203=+20   ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ
      Q204=100   ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
12 POZ APEL CICL X+30 Y+20 Z+0 FMAX M3
13 POZ APEL CICL X+80 Y+50 Z+0 FMAX
```

3.3 GĂURIREA (Ciclul 200)

Rulare ciclu

1. TNC poziționează scula pe axa sculei cu parcurgere rapidă **FMAX**, la prescrierea de degajare de deasupra suprafeței piesei de prelucrat.
2. Scula găureşte până la prima adâncime de pătrundere cu viteza de avans programată **F**.
3. TNC retrage scula cu **FMAX** la prescrierea de degajare, aşteaptă acolo (dacă a fost introdusă o temporizare) şi apoi deplasează scula cu **FMAX** la prescrierea de degajare de deasupra primei adâncimi de pătrundere.
4. Scula 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 programat, 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.

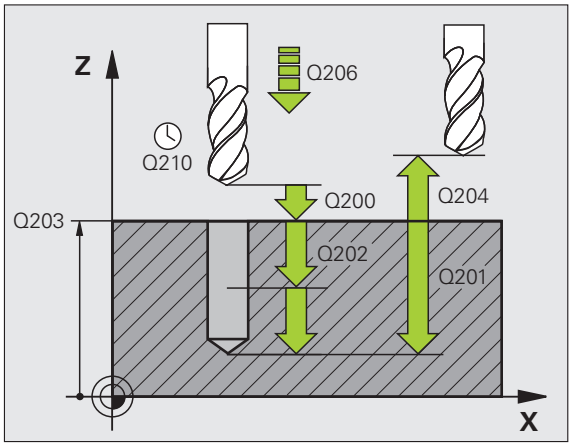
Pericol de coliziune!

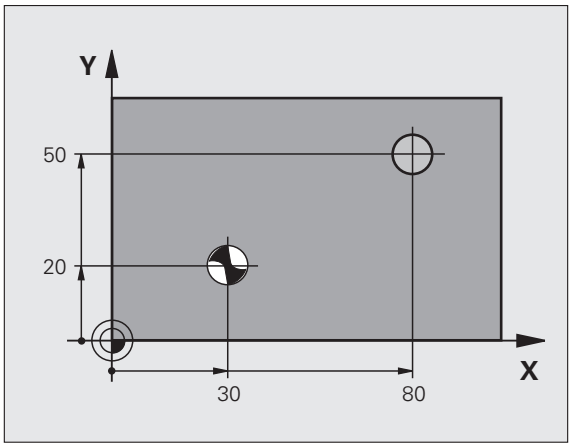
Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

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 **sub** suprafața piesei de prelucrat!

Parametrii ciclului

- **Prescriere de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi suprafața piesei de prelucrat. Introduceți o valoare pozitivă. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Adâncime** Q201 (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat şi partea inferioară a găurii (vârful conului burghiului). Interval intrare de la –99999,9999 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de avans transversal al sculei în timpul găuririi în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Adâncime de pătrundere** Q202 (valoare incrementală): Avans per tăiere. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999. Adâncimea nu trebuie să fie un multiplu al adâncimii de pătrundere. TNC va deplasa scula la adâncime dintr-o mişcare dacă:
  - Adâncimea de pătrundere este egală cu adâncimea
  - Adâncimea de pătrundere este mai mare decât adâncimea
- **Temporizarea la vârf** Q210: Timpul în secunde cât scula rămâne la prescrierea de degajare după ce a fost retrasă din gaură pentru ruperea aşchiilor. Interval de intrare de la 0 la 3600,0000; 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 broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Temporizarea la adâncime** Q211: Timpul în secunde cât scula rămâne în partea inferioară a găurii. Interval de intrare de la 0 la 3600,0000; alternativ **PREDEF**





Példa: Blocuri NC

```
11 CYCL DEF 200 GĂURIRE
      Q200=2      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
      Q201=-15    ;ADÂNCIME
      Q206=250    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                   PĂTRUNDERE
      Q202=5      ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
      Q210=0      ;TEMPORIZARE LA VÂRF
      Q203=+20    ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ
      Q204=100    ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
      Q211=0,1    ;TEMPORIZARE LA ADÂNCIME
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
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 sculei cu parcurgere rapidă **FMAX**, la prescrierea de degajare programată 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 şi de acolo – dacă este programat – 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.

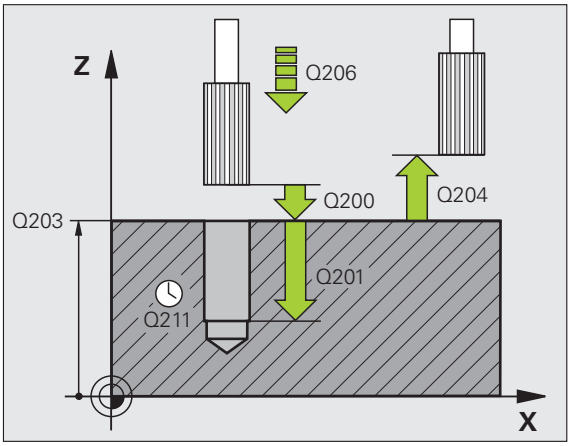
Pericol de coliziune!

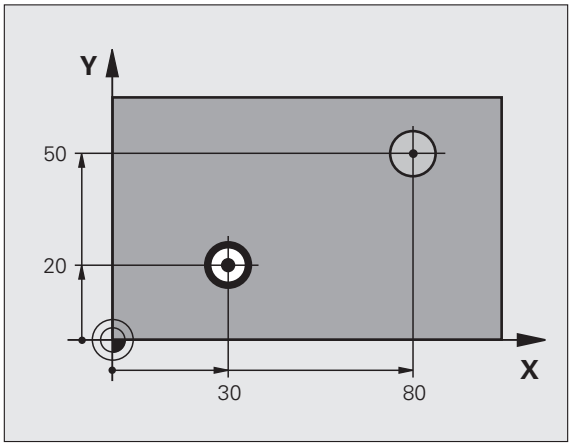
Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

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 **sub** suprafața piesei de prelucrat!

Parametrii ciclului

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





Példa: Blocuri NC

```
11 CYCL DEF 201 ALEZARE
      Q200=2      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
      Q201=-15    ;ADÂNCIME
      Q206=100    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                   PĂTRUNDERE
      Q211=0,5    ;TEMPORIZARE LA ADÂNCIME
      Q208=250    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                   RETRAGERE
      Q203=+20    ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ
      Q204=100    ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M9
15 L Z+100 FMAX M2
```

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

Rulare ciclu

1 TNC poziționează scula pe axa sculei cu parcurgere rapidă **FMAX**, la prescrierea de degajare de deasupra suprafeței piesei de prelucrat.
2 Scula găureşte până la adâncimea programată cu viteza de avans pentru pătrundere.
3 Dacă este programată, scula rămâne în partea inferioară a găurii pentru temporizarea introdusă cu rotația activă a broşei pentru tăiere liberă.
4 TNC orientează apoi broşa 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 şi apoi, dacă este introdus, la a doua prescriere de degajare, cu **FMAX**. Dacă Q214=0, vârful sculei rămâne pe peretele găurii.

Luați în considerare la programare:

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

Acest ciclu este aplicat numai la maşinile cu broşă servocomandată.

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 şi ale broşei 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 **sub** suprafața piesei de prelucrat!

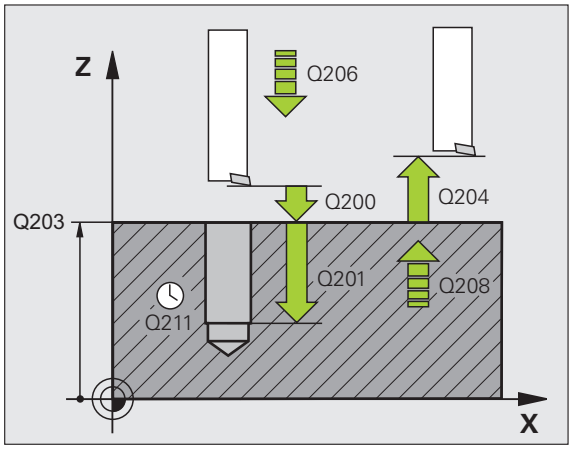
Selectați o direcție de decuplare care deplasează scula departe de muchia găurii.

Verificați poziția vârfului sculei când programați orientarea broşei la unghiul pe care îl introduceți în Q336 (de exemplu, în modul de operare Poziționare cu introducere manuală de date). Setați în aşa 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.

Parametrii ciclului

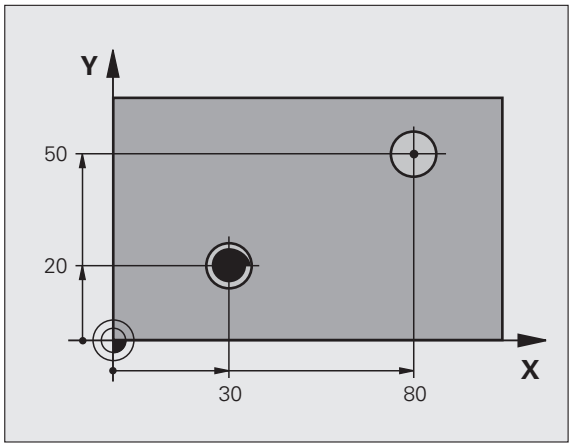
- **Prescriere de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi suprafața piesei de prelucrat. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Adâncime** Q201 (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat şi partea inferioară a găurii. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza avansului transversal al sculei în timpul perforării în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Temporizarea la adâncime** Q211: Timpul în secunde cât scula rămâne în partea inferioară a găurii. Interval de intrare de la 0 la 3600,0000; alternativ **PREDEF**
- **Viteză de avans pentru retragere** Q208: Viteza de avans transversal al sculei, în mm/min, când se retrage din gaură. Dacă introduceți Q208 = 0, scula se retrage cu viteza de avans pentru pătrundere. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **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 broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **PREDEF**



- **Direcția de decuplare (0/1/2/3/4)** Q214: Determină direcția în care TNC retrage scula la partea inferioară a găurii (după orientarea broşei).

  0 Nu retrageți scula.
  1 Retrageți scula în direcția axei de referință negative.
  2 Retrageți scula în direcția axei secundare negative.
  3 Retrageți scula în direcția axei de referință pozitive.
  4 Retrageți scula în direcția axei secundare pozitive.

- **Unghiul pentru orientarea broşei** Q336 (absolut): Unghiul la care TNC poziționează scula înainte de a o retrage. Interval de intrare de la -360.000 la 360.000



Példa:

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 202 PERFORARE
      Q200=2     ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
      Q201=-15   ;ADÂNCIME
      Q206=100   ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                  PĂTRUNDERE
      Q211=0,5   ;TEMPORIZARE LA
                  ADÂNCIME
      Q208=250   ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                  RETRAGERE
      Q203=+20   ;COORDONATĂ DE
                  SUPRAFAȚĂ
      Q204=100   ;A 2-A PRESCRIERE DE
                  DEGAJARE
      Q214=1     ;DIRECȚIE DECUPLARE
      Q336=0     ;UNGHI BROŞĂ
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
```

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

Rulare ciclu

1. TNC poziționează scula pe axa sculei cu parcurgere rapidă **FMAX**, la prescrierea de degajare programată de deasupra suprafeței piesei de prelucrat.
2. Scula găureşte până la prima adâncime de pătrundere cu viteza de avans programată **F**.
3. Dacă ați programat fărâmițarea aşchiilor, scula se retrage cu valoarea de retragere introdusă. Dacă operați fără fărâmițarea aşchiilor, scula se retrage cu viteza de avans pentru retragere la prescrierea de degajare, rămâne acolo – dacă este programat – cât timp specifică temporizarea şi avansează din nou cu **FMAX** până la prescrierea de degajare de deasupra primei ADÂNCIMI DE PĂTRUNDERE.
4. Scula înaintează apoi cu alt avans, la viteza de avans programată. Dacă este programat, adâncimea de pătrundere este redusă după fiecare avans cu decrementul.
5. TNC repetă acest proces (2 la 4) până s-a atins adâncimea totală programată a găurii.
6. Scula rămâne în partea inferioară a găurii – dacă este programat – 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 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.

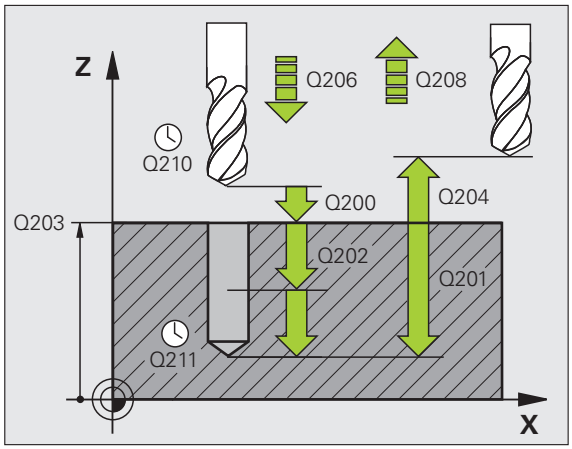
Pericol de coliziune!

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 **sub** suprafața piesei de prelucrat!

Parametrii ciclului

- **Prescriere de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi suprafața piesei de prelucrat. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Adâncime** Q201 (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat şi partea inferioară a găurii (vârful conului burghiului). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de avans transversal al sculei în timpul găuririi în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Adâncime de pătrundere** Q202 (valoare incrementală): Avans per tăiere. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999. Adâncimea nu trebuie să fie un multiplu al adâncimii de pătrundere. TNC va deplasa scula la adâncime dintr-o mişcare dacă:
  - adâncimea de pătrundere este egală cu adâncimea
  - adâncimea de pătrundere este mai mare decât adâncimea şi nu este definită fărâmițarea aşchiilor
- **Temporizarea la vârf** Q210: Timpul în secunde cât scula rămâne la prescrierea de degajare după ce a fost retrasă din gaură pentru ruperea aşchiilor. Interval de intrare de la 0 la 3600,0000; 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 broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Decrement** Q212 (valoare incrementală): Valoarea cu care TNC reduce adâncimea de pătrundere Q202 după fiecare avans. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999



- **Numărul de operații de fărâmițare 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 intrare de la 0 la 99999
- **Adâncimea minimă de pătrundere** Q205 (valoare incrementală): Dacă ați introdus un decrement, TNC limitează adâncimea de pătrundere la valoarea introdusă în Q205. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Temporizarea la adâncime** Q211: Timpul în secunde cât scula rămâne în partea inferioară a găurii. Interval de intrare de la 0 la 3600,0000; alternativ **PREDEF**
- **Viteză avans pentru retragere** Q208: Viteza de avans transversal al sculei, în mm/min, când se retrage din gaură. Dacă introduceți Q208 = 0, TNC retrage scula la viteza de avans specificată de Q206. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Viteza de retragere pentru fărâmițare așchii** Q256 (valoare incrementală): Valoarea cu care TNC retrage scula în timpul fărâmițării așchiilor. Interval de intrare de la 0,1000 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**

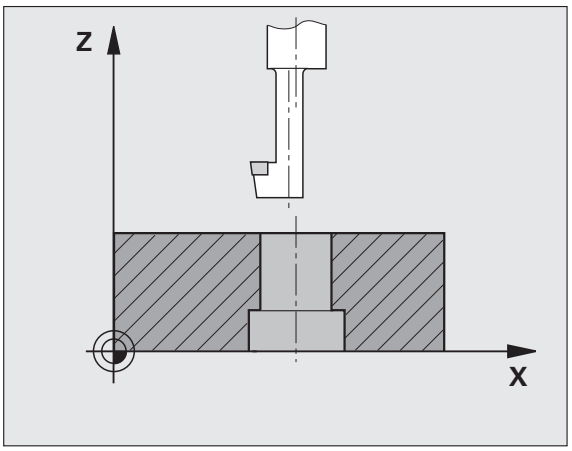
Példa: Blocuri NC

```
11 CYCL DEF 203 GĂURIRE UNIVERSALĂ
    Q200=2     ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q201=-20   ;ADÂNCIME
    Q206=150   ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                PĂTRUNDERE
    Q202=5     ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
    Q210=0     ;TEMPORIZARE LA VÂRF
    Q203=+20   ;COORDONATĂ DE
                SUPRAFAȚĂ
    Q204=50    ;A 2-A PRESCRIERE DE
                DEGAJARE
    Q212=0.2   ;DECREMENT
    Q213=3     ;FĂRÂMĂRI
    Q205=3     ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
                MIN.
    Q211=0,25  ;TEMPORIZARE LA
                ADÂNCIME
    Q208=500   ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                RETRAGERE
    Q256=0.2   ;DISTANȚĂ PENTRU
                FĂRÂMIȚARE AȘCHII
```

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 sculei cu parcurgere rapidă **FMAX**, la prescrierea de degajare de deasupra suprafeței piesei de prelucrat.
2. TNC orientează apoi broşa în poziția 0° cu o oprire orientată a broşei şi 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 de prelucrat.
4. TNC centrează apoi din nou scula peste alezaj, porneşte broşa şi agentul de răcire şi se deplasează cu viteza de avans pentru perforare, până la adâncimea de perforare.
5. Dacă este introdusă temporizarea, scula va aştepta în partea superioară a alezajului şi apoi va fi retrasă din gaură din nou. Este efectuată încă o oprire orientată a broşei, iar scula este decalată din nou cu distanța de la centru.
6. TNC mută scula la viteza de avans pentru prepoziționare la prescrierea de degajare, apoi – dacă este introdusă – la a 2-a prescriere de degajare la **FMAX**.

Luați în considerare la programare:

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

Acest ciclu este aplicat numai la maşinile cu broşă servocomandată.

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

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 perforează în direcția axei pozitive a broşei.

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

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

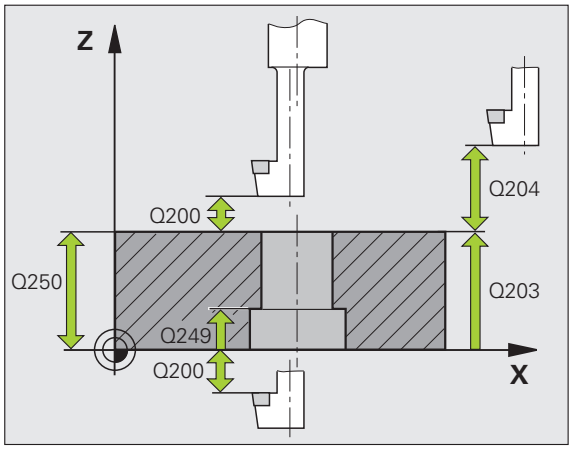
De asemenea, puteți executa Ciclul 204 cu **M04** dacă ați programat **M04** în loc de **M03** înainte de apelarea ciclului.

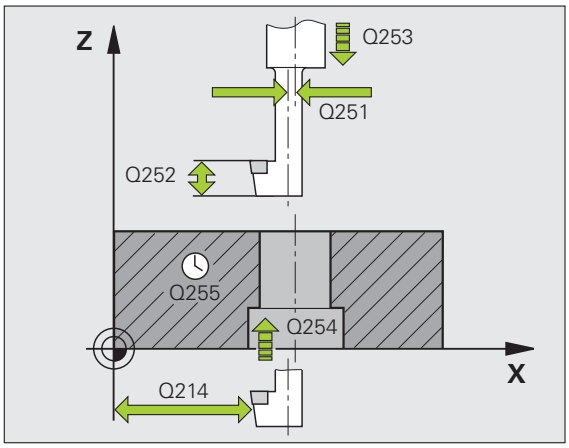
Pericol de coliziune!

Verificați poziția vârfului sculei când programați orientarea broşei la unghiul pe care îl introduceți în **Q336** (de exemplu, în modul de operare Poziționare cu introducere manuală de date). Setați în aşa 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 şi suprafața piesei de prelucrat. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Adâncime zencuire** Q249 (valoarea incrementală): Distanța dintre partea inferioară piesei de prelucrat şi partea superioară a găurii. Un semn pozitiv înseamnă că gaura va fi perforată în direcția pozitivă a axei broşei. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Grosimea materialului** Q250 (valoare incrementală): Grosimea piesei de prelucrat. Interval de intrare de la 0,0001 la 99999,9999
- **Distanța de la centru** Q251 (valoare incrementală): Distanța de la centru pentru bara de alezat; valoare din foaia de date a sculei. Interval de intrare de la 0,0001 la 99999,9999
- **Înălțimea muchiei sculei** Q252 (valoare incrementală): Distanța dintre partea inferioară a barei de alezat şi dintele principal de tăiere; valoare din foaia de date a sculei. Interval de intrare de la 0,0001 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru prepoziționare** Q253: Viteza de avans transversal al 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 lamare pe spate** Q254: Viteza de avans transversal al sculei în timpul lamării pe spate, în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Temporizare** Q255: Temporizarea în secunde în partea superioară a alezajului. Interval de intrare de la 0 la 3600,000





- **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **A 2-a prescriere degajare** Q204 (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Direcție de decuplare** (0/1/2/3/4) Q214: Determină direcția în care TNC retrage scula la partea inferioară a găurii (după rotația broşei). Nu este permisă introducerea valorii 0.

  1 Retrageți scula în direcția axei de referință negative.
  2 Retrageți scula în direcția axei secundare negative.
  3 Retrageți scula în direcția axei de referință pozitive.
  4 Retrageți scula în direcția axei secundare pozitive.

- **Unghi pentru orientarea broşei** Q336 (valoare absolută): Unghiul la care TNC poziționează scula înainte de a o introduce sau retrage din alezaj. Interval de intrare de la -360,0000 la 360,0000

Példa: Blocuri NC

```
11 CYCL DEF 204 LAMARE PE SPATE
    Q200=2    ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q249=+5   ;ADÂNCIME ZENCUIRE
    Q250=20   ;GROSIME MATERIAL
    Q251=3.5  ;DISTANȚĂ DE LA CENTRU
    Q252=15   ;ÎNĂLȚIME MUCHIE SCULĂ
    Q253=750  ;F PREPOZIȚIONARE
    Q254=200  ;F ZENCUIRE
    Q255=0    ;TEMPORIZARE
    Q203=+20  ;COORDONATĂ DE
               SUPRAFAȚĂ
    Q204=50   ;A 2-A PRESCRIERE DE
               DEGAJARE
    Q214=1    ;DIRECȚIE DECUPLARE
    Q336=0    ;UNGHI BROŞĂ
```

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

Rulare ciclu

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

2 Dacă introduceți un punct de pornire adâncit, TC deplasează cu viteza de avans pentru poziționare definită până la prescrierea de degajare de deasupra punctului de pornire adâncit.

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

4 Dacă ați programat fărâmițarea aşchiilor, scula se retrage cu valoarea de retragere introdusă. Dacă operați fără fărâmițare a aşchiilor, 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.

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

6 TNC repetă acest proces (2 la 4) până s-a atins adâncimea totală programată a găurii.

7 Scula rămâne în partea inferioară a găurii – dacă este programat – 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 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.

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

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

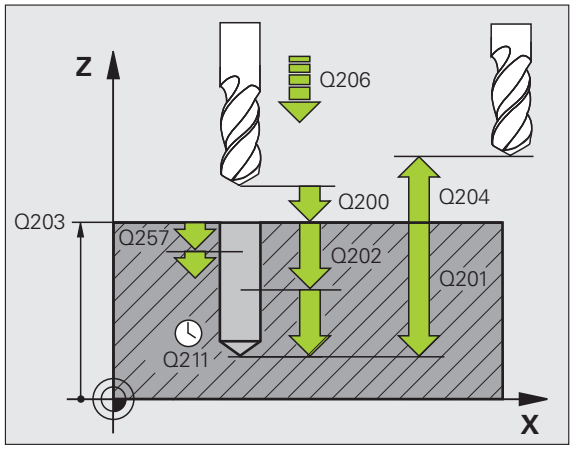
Pericol de coliziune!

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 **sub** suprafața piesei de prelucrat!

Parametrii ciclului

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



- **Distanța inferioară de oprire avansată** Q259 (valoare incrementală): Prescrierea de degajare pentru poziționarea cu avans transversal rapid, când TNC deplasează scula din nou la adâncimea de pătrundere curentă, după retragerea din gaură; valoarea pentru ultima adâncime de pătrundere. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Adâncimea de avans pentru fărâmițare aşchii** Q257 (valoare incrementală): Adâncimea la care TNC efectuează fărâmițarea aşchiilor. Aşchiile nu sunt fărâmițate dacă este introdusă valoarea 0. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Viteza de retragere pentru fărâmițare aşchii** Q256 (valoare incrementală): Valoarea cu care TNC retrage scula în timpul fărâmițării aşchiilor. TNC retractează scula la o viteză de avans de 3000 mm/min. Interval de intrare de la 0,1000 până la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Temporizarea la adâncime** Q211: Timpul în secunde cât scula rămâne în partea inferioară a găurii. Interval de intrare de la 0 la 3600,0000; alternativ **PREDEF**
- **Punctul cel mai adânc de pornire** 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 pre-poziționare** de la distanța de degajare la punctul de pornire adâncit. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru prepoziționare** Q253: Viteza de avans transversal al sculei în timpul poziționării de la prescrierea de degajare la un punct de pornire adâncit în mm/min. Aplicată numai dacă Q379 este introdus cu o valoare diferită de 0. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Példa: Blocuri NC

```
11 CYCL DEF 205 CIOCĂNIRE UNIVERSALĂ
    Q200=2        ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q201=-80      ;ADÂNCIME
    Q206=150      ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                   PĂTRUNDERE
    Q202=15       ;ADÂNCIME DE
                   PĂTRUNDERE
    Q203=+100     ;COORDONATĂ DE
                   SUPRAFAȚĂ
    Q204=50       ;A 2-A PRESCRIERE DE
                   DEGAJARE
    Q212=0.5      ;DECREMENT
    Q205=3        ;ADÂNCIME DE
                   PĂTRUNDERE MIN.
    Q258=0.5      ;DISTANȚĂ OPRIRE
                   DEASUPRA DIST. OPRIRE
    Q259=1        ;DISTANȚĂ OPRIRE
                   DEDESUBT DIST. OPRIRE
    Q257=5        ;ADÂNCIME PENTRU
                   FĂRÂMIȚARE AŞCHII
    Q256=0.2      ;DISTANȚĂ PENTRU
                   FĂRÂMIȚARE AŞCHII
    Q211=0,25     ;TEMPORIZARE LA
                   ADÂNCIME
    Q379=7.5      ;POZIȚIE DE PORNIRE
    Q253=750      ;F PREPOZIȚIONARE
```

3.9 FREZARE ORIFICII (Ciclul 208)

Rulare ciclu

1. TNC poziționează scula pe axa broşei 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 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.

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

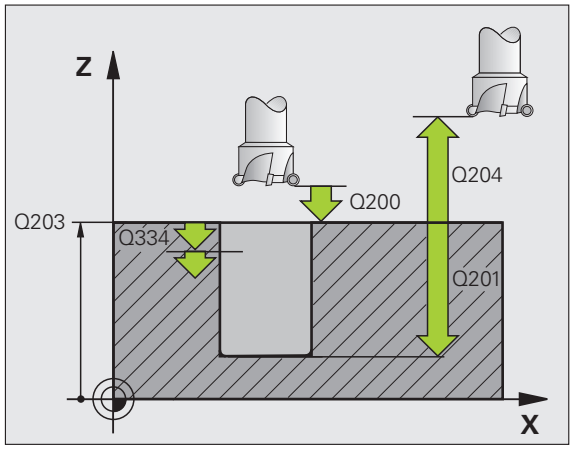
Pericol de coliziune!

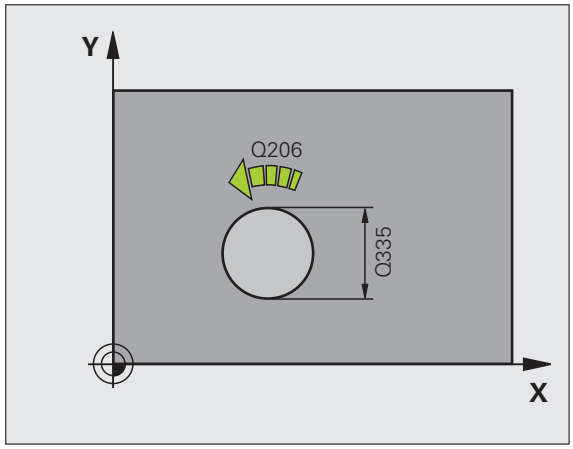
Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

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 **sub** suprafața piesei de prelucrat!

Parametrii ciclului

- **Prescriere de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi suprafața piesei de prelucrat. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Adâncime** Q201 (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat şi partea inferioară a găurii. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de avans transversal al sculei în timpul găuririi elicoidale în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Avans per elicoid** Q334 (valoare incrementală): Adâncimea de pătrundere a sculei la fiecare elicoid (=360°). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **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 broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Diametru nominal** Q335 (valoare absolută): Diametru alezaj. Dacă ați introdus diametrul nominal egal cu diametrul sculei, TNC va perfora direct la adâncimea introdusă fără interpolare elicoidală. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Diametru degroşare** Q342 (valoare absolută): Imediat ce ați introdus o valoare mai mare decât 0 în Q342, TNC va sista verificarea raportului dintre diametrul nominal şi diametrul sculei. Aceasta vă permite să degroşați găurile ale căror diametru este mai mult decât dublu față de diametrul sculei. Interval de intrare de la 0 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 **DEF GLOBAL**





Példa: Blocuri NC

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

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

Rulare ciclu

1. TNC poziționează scula pe axa sculei cu parcurgere rapidă **FMAX**, la prescrierea de degajare programată de deasupra suprafeței piesei de prelucrat.
2. Apoi TNC mută scula la viteza de avans la poziționare definită la prescrierea de degajare de deasupra punctului de pornire adâncit şi activează viteza de găurire (**M3**) şi agentul de răcire. Operațiunea de apropiere este executată pe direcția de rotație definită în ciclu, cu broşa în sens orar, antiorar sau staționară.
3. Scula găureşte la adâncimea de găurire introdusă sau, dacă este definit astfel, la adâncimea de temporizare introdusă la viteza de avans programată **F**.
4. Dacă este programată, scula rămâne în partea inferioară a găurii pe durata fărâmițării aşchiilor. TNC opreşte apoi agentul de răcire şi resetează viteza de găurire la valoarea definită pentru retragere.
5. După temporizarea în partea inferioară a găurii, scula se retrage la prescrierea de degajare la viteza de avans pentru retragere. Dacă este programată, scula se mută 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.

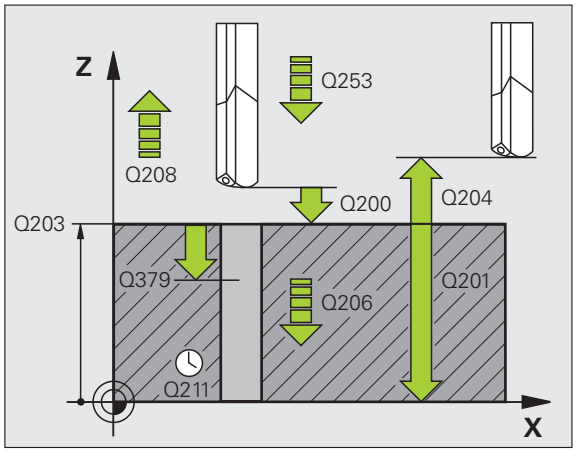
Pericol de coliziune!

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 **sub** suprafața piesei de prelucrat!

Parametrii ciclului

- **Prescriere de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi suprafața piesei de prelucrat. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Adâncime** Q201 (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat şi partea inferioară a găurii. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de avans transversal al sculei în timpul găuririi în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Temporizarea la adâncime** Q211: Timpul în secunde cât scula rămâne în partea inferioară a găurii. Interval de intrare de la 0 la 3600,0000; 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 broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Punct de pornire adâncit** Q379 (incremental în raport cu suprafața piesei de prelucrat): Poziția de pornire pentru operația de găurire curentă. TNC deplasează scula cu **viteza de avans pentru pre-poziționare** de la distanța de degajare la punctul de pornire adâncit. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru prepoziționare** Q253: Viteza de avans transversal al sculei în timpul poziționării de la prescrierea de degajare la punctul de pornire adâncit în mm/min. Aplicată numai dacă Q379 este introdus cu o valoare diferită de 0. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Viteză avans pentru retragere** Q208: Viteza de avans transversal al sculei, în mm/min, când se retrage din gaură. Dacă introduceți Q208 = 0, TNC retrage scula la viteza de avans specificată de Q206. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**



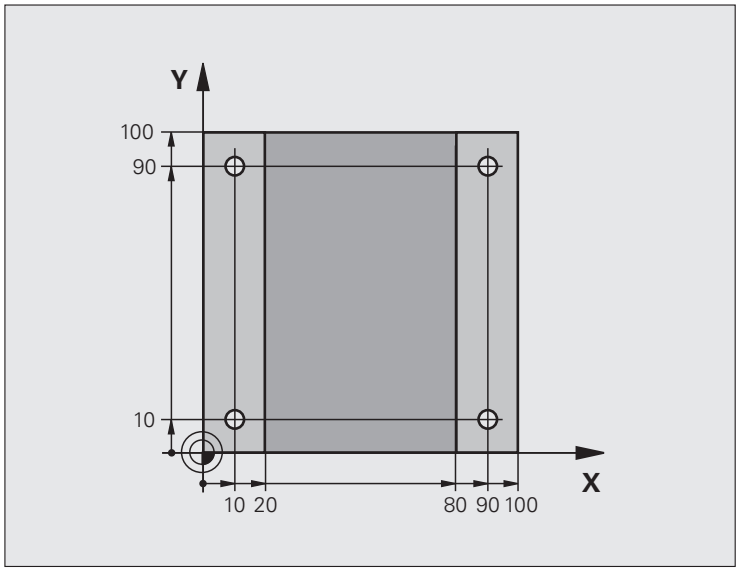
- **Direcția de rotire a intrării/ieşirii (3/4/5)** Q426: Direcția de rotație a broşei dorită când scula se mută în şi se retrage din gaură. Interval de intrare:
  3: Rotație broşă cu M3
  4: Rotație broşă cu M4
  5: Deplasare cu broşă staționară
- **Viteză broşă la intrare/ieşire** Q427: Viteza dorită a broşei când scula se deplasează în şi este retractată din gaură. Interval de intrare de la 0 la 99999
- **Viteză de găurire** Q428: Viteza de găurire dorită. Interval de intrare de la 0 la 99999
- **Fcţ. M pt agent răcire activ.?** Q429: Funcția M pentru activarea agentului de răcire. TNC porneşte agentul de răcire dacă scula este în gaură la punctul de pornire adâncit. Interval de intrare de la 0 la 999
- **Fcţ. M pt agent răcire dezactiv.?** Q430: Funcția M pentru dezactivarea agentului de răcire. TNC opreşte agentul de răcire dacă scula este la adâncimea găurii. Interval de intrare de la 0 la 999
- **Adâncime de temporizare** Q435 (valoare incrementală): Coordonată pe axa broşei la care scula trebuie să temporizeze. Dacă este introdus 0, funcția nu este activă (setare standard) Aplicație: În timpul prelucrării prin găuri, unele scule necesită o temporizare scurtă înainte de a ieşi din partea inferioară a găurii pentru a transporta aşchiile la vârf. Definiți o valoare mai mică decât adâncimea găurii Q201; Interval de intrare de la 0 la 99999,9999.

Példa: Blocuri NC

```
11 CYCL DEF 241 GĂURIRE ADÂNCĂ CU UN TĂIŞ
    Q200=2      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q201=-80    ;ADÂNCIME
    Q206=150    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
    Q211=0,25   ;TEMPORIZARE LA ADÂNCIME
    Q203=+100   ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ
    Q204=50     ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q379=7.5    ;POZIȚIE DE PORNIRE
    Q253=750    ;F PREPOZIȚIONARE
    Q208=1000   ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU RETRAGERE
    Q426=3      ;DIR. DE ROT. A BROŞEI
    Q427=25     ;VIT. DE ROT. AVANS/IEŞIRE
    Q428=500    ;VITEZĂ DE GĂURIRE
    Q429=8      ;AGENT DE RĂCIRE PORNIT
    Q430=9      ;AGENT DE RĂCIRE OPRIT
    Q435=0      ;ADÂNCIME DE TEMPORIZARE
```

3.11 Exemple de programare

Exemplu: Cicluri de găurire



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definirea piesei brute de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Apelare sculă (rază sculă 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
5 CYCL DEF 200 GĂURIRE	Definire ciclu
Q200=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q201=-15 ;ADÂNCIME	
Q206=250 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q202=5 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q210=0 ;TEMPORIZARE LA VÂRF	
Q203=-10 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ	
Q204=20 ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q211=0,2 ;TEMPORIZARE LA ADÂNCIME	

6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Apropiere gaura 1, broşă 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 pe axa sculei, oprire program
12 END PGM C200 MM	

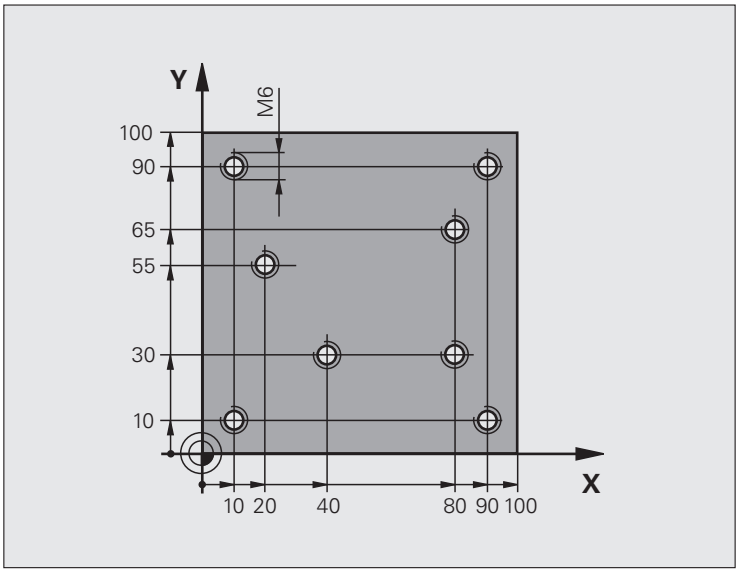
Exemplu: Utilizarea ciclurilor de găurire în conexiune cu PATTERN DEF

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

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

Secvenţă de program

- Centrare (rază sculă 4)
- Găurire (rază sculă 2.4)
- Filetare (rază sculă 3)



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definirea piesei brute de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Apelare sculă de centrare (rază sculă 4)
4 L Z+10 R0 F5000	Deplasare sculă la înălţimea de degajare (introduceţi o valoare pentru F)
	TNC poziţionează la înălţimea de degajare după fiecare ciclu
5 PATTERN DEF	Definiţi toate poziţiile de găurire în modelul de puncte
POZ1(X+10 Y+10 Z+0)	
POZ2(X+40 Y+30 Z+0)	
POZ3(X+20 Y+55 Z+0)	
POZ4(X+10 Y+90 Z+0)	
POZ5(X+90 Y+90 Z+0)	
POZ6(X+80 Y+65 Z+0)	
POZ7(X+80 Y+30 Z+0)	
POZ8(X+90 Y+10 Z+0)	

6 CYCL DEF 240 CENTRARE	Definire ciclu: CENTRARE
Q200=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q343=0 ;SELECTAȚI ADÂNCIME/DIAM.	
Q201=-2 ;ADÂNCIME	
Q344=-10 ;DIAMETRU	
Q206=150 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q211=0 ;TEMPORIZARE LA ADÂNCIME	
Q203=+0 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ	
Q204=50 ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Apelare ciclu în conexiune cu modelul de puncte
8 L Z+100 R0 FMAX	Retragere sculă, schimbare sculă
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Apelare sculă de găurire (rază sculă 2.4)
10 L Z+10 R0 F5000	Deplasare sculă la înălțimea de degajare (introduceți o valoare pentru F)
11 CYCL DEF 200 GĂURIRE	Definire ciclu: găurire
Q200=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q201=-25 ;ADÂNCIME	
Q206=150 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU CIOCĂNIRE	
Q202=5 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q210=0 ;TEMPORIZARE LA VÂRF	
Q203=+0 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ	
Q204=50 ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q211=0,2 ;TEMPORIZARE LA ADÂNCIME	
12 CYCL CALL PAT F5000 M13	Apelare ciclu în conexiune cu modelul de puncte
13 L Z+100 R0 FMAX	Retragere sculă
14 TOOL CALL 3 Z S200	Apelare sculă de filetare (rază sculă 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Deplasare sculă la înălțimea de degajare
16 CYCL DEF 206 FILETARE NOUĂ	Definiție ciclu pentru filetare
Q200=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q201=-25 ;ADÂNCIME FILET	
Q206=150 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU CIOCĂNIRE	
Q211=0 ;TEMPORIZARE LA ADÂNCIME	
Q203=+0 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ	
Q204=50 ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Apelare ciclu în conexiune cu modelul de puncte
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Retragere pe axa sculei, oprire program
19 END PGM 1 MM	

4

Cicluri fixe:
Filetare/frezare a filetului

4.1 Noțiuni fundamentale

Prezentare generală

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

Ciclu	Tastă soft	Pagină
206 FILETARE NOUĂ Cu un tarod flotant, cu prepoziționare automată, a 2-a prescriere de degajare setată		111
207 FILETARE RIGIDĂ NOUĂ Fără tarod flotant, cu prepoziționare automată, a 2-a prescriere de degajare setată		113
209 FILETARE CU FĂRÂMIȚARE AŞCHII Fără tarod flotant, cu prepoziționare automată, a 2-a distanță de degajare setată, fărâmițare aşchii		116
262 FREZARE FILET Ciclu pentru frezarea unui filet într-un material pregăurit		121
263 FREZARE FILET/ZENCUIRE Ciclu pentru frezarea unui filet într-un material pregăurit şi prelucrarea unui şanfren zencuit		124
264 GĂURIRE/FREZARE FILET Ciclu pentru găurirea într-un material solid cu frezare ulterioară a filetului cu o sculă		128
265 GĂURIRE/FREZARE FILET ELICOIDAL Ciclu pentru frezarea filetului într-un material solid		132
267 FREZARE FILET EXTERIOR Ciclu pentru frezarea unui filet exterior şi prelucrarea unui şanfren zencuit		132

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

Rulare ciclu

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

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

3 Odată ce scula a ajuns la adâncimea totală a găurii, direcția de rotație a broşei este inversată şi scula este retrasă la prescrierea de degajare, la sfârşitul timpului de aşteptare. Dacă este programată, scula se mută la a 2-a prescriere de degajare la **FMAX**.

4 La prescrierea de degajare, direcția de rotație a broşei 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 compensare a 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 şi viteza broşei.

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

Pentru filetarea fileturilor spre dreapta, activați broşa cu **M3**, pentru fileturi spre stânga utilizați **M4.**

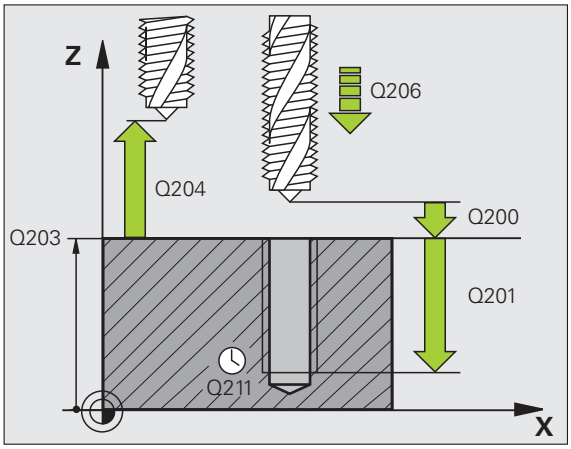
Pericol de coliziune!

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 **sub** suprafața piesei de prelucrat!

Parametrii ciclului

- **Prescriere de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei (la poziția de pornire) şi suprafața piesei de prelucrat. Valoare standard: aproximativ de 4 ori pasul de filet. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Adâncime totală gaură** Q201 (lungime filet, valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat şi capătul filetului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans F** Q206: Viteza de avans transversal al sculei în timpul filetării. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**
- **Temporizare în partea inferioară** Q211: Introduceți o valoare cuprinsă între 0 şi 0,5 secunde pentru a evita calarea sculei în timpul retragerii. Interval de intrare de la 0 la 3600,0000; 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 broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**



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

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

Retragerea după o întrerupere de program

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

Példa: Blocuri NC

25 CYCL DEF 206 FILETARE NOUĂ	
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q201=-20	;ADÂNCIME
Q206=150	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q211=0,25	;TEMPORIZARE LA ADÂNCIME
Q203=+25	;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ
Q204=50	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE

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 sculei cu parcurgere rapidă **FMAX**, la prescrierea de degajare programată de deasupra suprafeței piesei de prelucrat.
2. Scula găureşte până la adâncimea totală a găurii dintr-o singură mişcare.
3. Odată ce scula a ajuns la adâncimea totală a găurii, direcția de rotație a broşei este inversată şi scula este retrasă la prescrierea de degajare, la sfârşitul timpului de aşteptare. Dacă este programată, scula se mută la a 2-a prescriere de degajare la **FMAX**.
4. TNC opreşte rotația broşei la prescrierea de degajare.

Luați în considerare la programare:

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

Acest ciclu este aplicat numai la maşinile cu broşă servocomandată.

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 adâncime totală a găurii determină direcția de lucru.

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

Mânerul de prioritate pentru viteza de avans este dezactivat.

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

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.

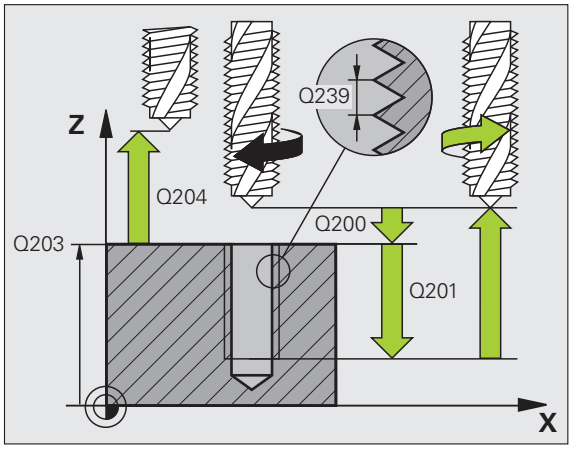
Rețineți că TNC inversează calculul de prepoziționare când este introdusă o **adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafața piesei de prelucrat!

Parametrii ciclului

- **Prescriere de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei (la poziția de pornire) şi suprafața piesei de prelucrat. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Adâncime totală gaură** Q201 (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat şi capătul filetului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Pas** Q239
  Pasul filetului. Semnul algebric face diferența între fileturile spre dreapta şi cele spre stânga:
  + = filet spre dreapta
  – = filet spre stânga
  Interval de intrare de la -99,9999 la 99,9999
- **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 broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**

Retragerea după o întrerupere de program

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



Példa: Blocuri NC

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

4.4 FILETAREA CU FĂRÂMIȚARE AŞCHII (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 aşchiilor.

1. TNC poziționează scula pe axa sculei cu parcurgere rapidă **FMAX**, la prescrierea de degajare programată de deasupra suprafeței piesei de prelucrat. Acolo efectuează o oprire orientată a broşei
2. Scula se deplasează la adâncimea de avans programată, inversează direcția de rotație a broşei şi se retrage cu o distanță specifică sau complet, pentru fărâmițarea aşchiilor, în funcție de definire. Dacă ați definit un factor pentru creşterea vitezei broşei, TNC retrage scula din gaură la respectiva viteză..
3. Apoi inversează direcția de rotație a broşei din nou şi avansează la următoarea adâncime de avans.
4. TNC repetă acest proces (2 la 3) până s-a atins adâncimea programată a filetului.
5. Scula este retrasă apoi la prescrierea de degajare. Dacă este programată, scula se mută la a 2-a prescriere de degajare la **FMAX**.
6. TNC opreşte rotația broşei la prescrierea de degajare.

Luați în considerare la programare:

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

Acest ciclu este aplicat numai la maşinile cu broşă servocomandată.

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

Semnul algebric pentru parametrul adâncime filet determină direcția de lucru.

TNC calculează viteza de avans din viteza broşei. Dacă este utilizată prioritatea pentru viteza broşei, 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**, TNC limitează viteza la viteza maximă a intervalul activ al angrenajului.

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

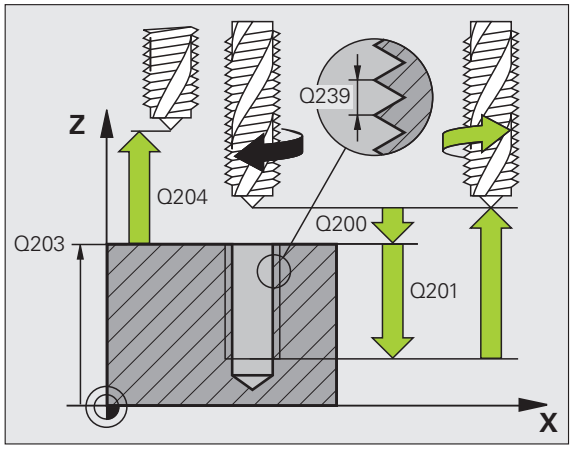
Pericol de coliziune!

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 **sub** suprafața piesei de prelucrat!

Parametrii ciclului

- **Prescriere de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei (la poziția de pornire) şi suprafața piesei de prelucrat. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Adâncime filet** Q201 (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat şi capătul filetului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Pas** Q239
  Pasul filetului. Semnul algebric face diferența între fileturile spre dreapta şi cele spre stânga:
  + = filet spre dreapta
  – = filet spre stânga
  Interval de intrare de la -99,9999 la 99,9999
- **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 broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Viteza de avans pentru fărâmițare aşchii** Q257 (valoare incrementală): Adâncimea la care TNC fărâmițează aşchiile. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Viteza de retragere pentru fărâmițare aşchii** Q256: TNC multiplică pasul Q239 cu valoarea programată şi retrage scula cu valoarea calculată în timpul fărâmițării aşchiilor. Dacă introduceți Q256 = 0, TNC retrage scula complet din gaură (la prescrierea de degajare), pentru fărâmițarea aşchiilor. Interval de intrare de la 0,1000 la 99999,9999
- **Unghi pentru orientarea broşei** Q336 (valoare absolută): Unghiul la care TNC poziționează scula înainte de a prelucra filetul. Aceasta vă permite să retrasați şanțurile filetului, dacă este necesar. Interval de intrare de la -360,0000 la 360,0000.
- **Factor RPM pentru retragere** Q403: Factor în funcție de care TNC creşte viteza broşei — şi astfel şi viteza de avans pentru retragere — când se retrage din gaură. Interval de intrare de la 0,0001 la 10, turația este mărită cel mult la turația maximă a intervalului activ al angrenajului.



Példa: Blocuri NC

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

Retragerea după o întrerupere de program

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

4.5 Principiile frezării filetului

Premise

- Maşina unealtă trebuie să fie dotată cu sistem de răcire a broşei (agent de răcire/lubrifiere la o presiune de min. 30 bari şi aer comprimat la o presiune de min. 6 bari).
- Frezarea 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 şi 267 pot fi utilizate numai cu scule care se rotesc spre dreapta. Pentru Ciclul 256 puteți utiliza scule care se rotesc spre dreapta şi stânga.
- Direcția de lucru este determinată de următorii parametri de intrare: Semnul algebric Q239 (+ = filet spre dreapta / – = filet spre stânga) şi metoda de frezare Q351 (+1 = în sensul avansului / –1 = în sens contrar avansului). Tabelul de mai jos ilustrează 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 aşchietoare a sculei. Deoarece TNC afişează întotdeauna viteza de avans raportată la traseul vârfului sculei, valoarea afişată 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 OGLINDIRE pe o singură axă.

Pericol de coliziune!

Programați de fiecare dată acelaşi semn algebric pentru avansuri: Ciclurile compromit câteva secvențe de operare 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 şi deplasați scula pe un traseu liniar la centrul găurii. Puteți apoi să retrageți scula pe axa de avans şi să o înlocuiți.

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

Rulare ciclu

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

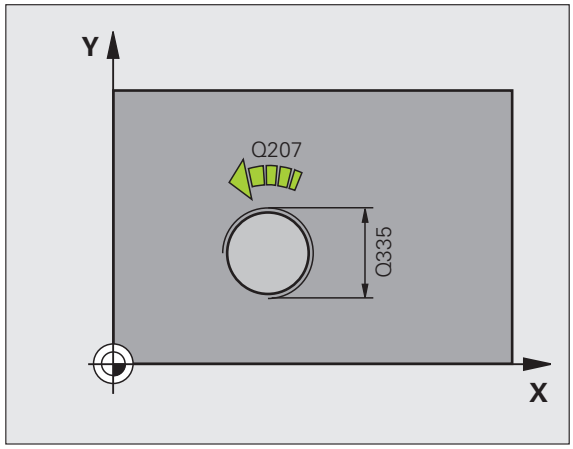
2 Scula se deplasează cu viteza de avans programată pentru prepoziționare, la planul de pornire. Planul de pornire este derivat din semnul algebric al pasului de filet, metoda de frezare (în sensul avansului sau în sens contrar avansului) şi numărul de fileturi per pas.

3 Scula se apropie apoi tangențial de diametrul filetului într-o mişcare elicoidală. Înainte de apropierea elicoidală, este efectuată o mişcare de compensare a axei sculei, pentru a începe cu planul de pornire programat pentru traseul filetului.

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

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

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



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 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 pasul diametrului sculei este de patru ori mai mic decât diametrul nominal al filetului.

Rețineți că TNC face o mişcare de compensație pe axa sculei înainte de mişcarea de apropiere. Lungimea mişcării 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!

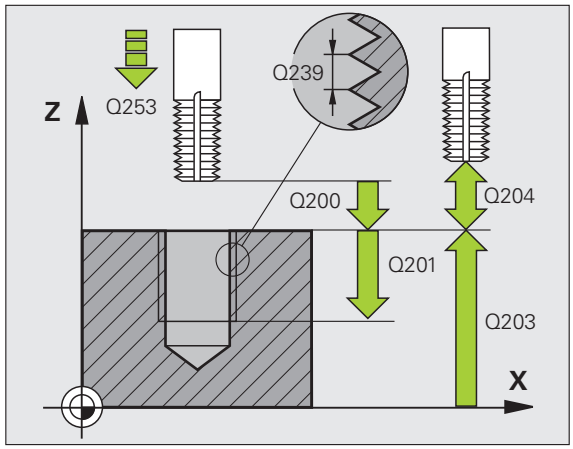
Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

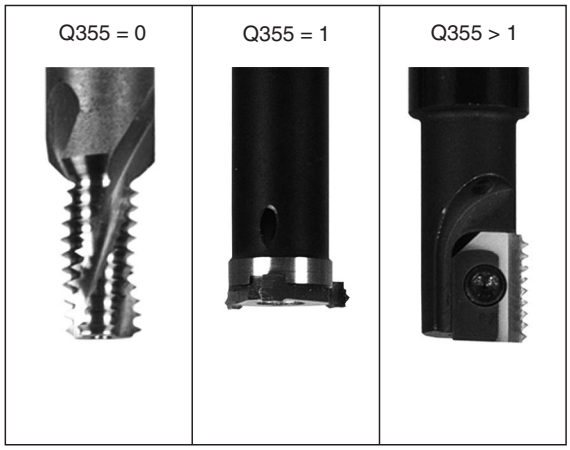
Rețineți că TNC inversează calculul de prepoziționare când este introdusă o **adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafața piesei de prelucrat!

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

Parametrii ciclului

- **Diametru nominal** Q335: Diametru nominal filet. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Pasul filetului** Q239: Pasul filetului. Semnul algebric face diferența între fileturile spre dreapta şi cele spre stânga:
  + = filet spre dreapta
  – = filet spre stânga
  Interval de intrare de la -99,9999 la 99,9999
- **Adâncime filet** Q201 (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat şi partea inferioară a filetului. Interval de intrare 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 şi îndepărtare; între ele, TNC decalează scula cu Q355, multiplicat cu pasul. Interval de intrare de la 0 la 99999
- **Viteza de avans pentru prepoziționare** Q253: Viteza de avans transversal al 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 şi 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 broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Viteză de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal al sculei în timpul frezării în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**
- **Viteză de avans pentru apropiere** Q512: Viteza de avans transversal a sculei în timpul intrării în filet în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**





Példa: Blocuri NC

```
25 CYCL DEF 262 FREZARE FILET
    Q335=10      ;DIAMETRU NOMINAL
    Q239=+1,5    ;PAS
    Q201=-20     ;ADÂNCIME FILET
    Q355=0       ;FILETURI PER PAS
    Q253=750     ;F PREPOZIȚIONARE
    Q351=+1      ;FREZARE ÎN SENSUL
AVANSULUI SAU ÎN SENS CONTRAR AVANSULUI
    Q200=2       ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q203=+30     ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ
    Q204=50      ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q207=500     ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                  FREZARE
    Q512=50      ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                  APROPIERE
```

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

Rulare ciclu

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

Zencuire

2 Scula se deplasează cu viteza de avans pentru pre-poziționare 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 lateral, 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 şi urmează un traseu circular.

Zencuirea în față

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 TNC se mută într-un semicerc la centrul găurii.

Frezare filet

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

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

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

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

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 compensare a razei **R0**.

Semnul algebric al parametrilor de ciclu adâncime a filetului, adâncime la zencuire sau adâncime de scufundare 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 cu partea frontală a sculei, definiți adâncimea de zencuire cu 0.

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

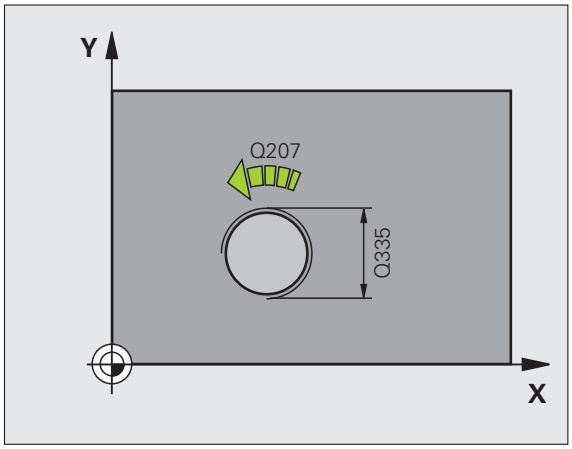
Pericol de coliziune!

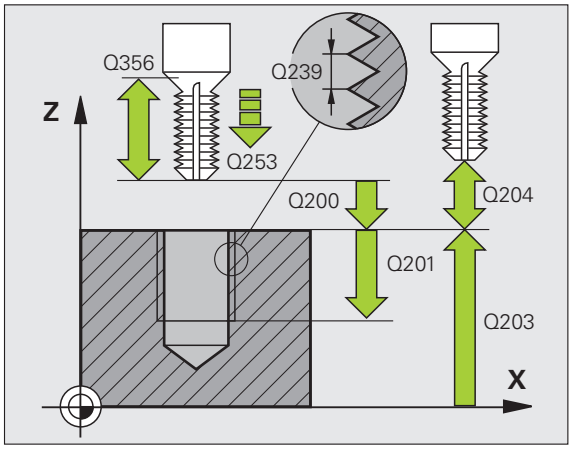
Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

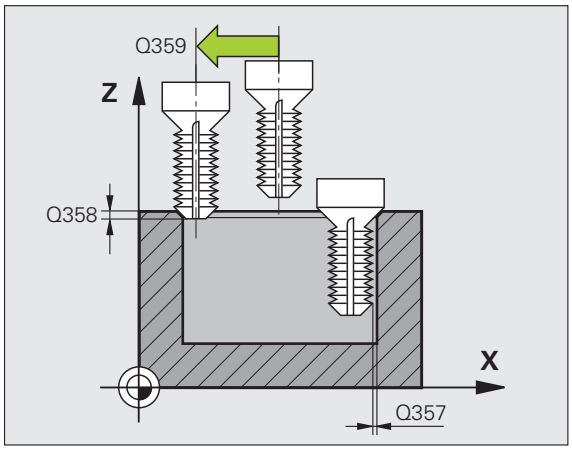
Rețineți că TNC inversează calculul de prepoziționare când este introdusă o **adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafața piesei de prelucrat!

Parametrii ciclului

- **Diametru nominal** Q335: Diametru nominal filet. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Pasul filetului** Q239: Pasul filetului. Semnul algebric face diferența între fileturile spre dreapta şi cele spre stânga:
  + = filet spre dreapta
  – = filet spre stânga
  Interval de intrare de la -99,9999 la 99,9999
- **Adâncime filet** Q201 (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat şi partea inferioară a filetului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Adâncime zencuire** Q356 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi suprafața superioară a piesei de prelucrat. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru prepoziționare** Q253: Viteza de avans transversal al 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 şi suprafața piesei de prelucrat. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Prescriere de degajare pe margine** Q357 (valoare incrementală): Distanța dintre dintele sculei şi peretele găurii. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Adâncime frontală** Q358 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi suprafața superioară a piesei de prelucrat pentru zencuire la partea frontală a sculei. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Deplasare frontală zencuire** Q359 (valoare incrementală): Distanța cu care TNC deplasează centrul sculei de la centrul găurii. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999







- **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 broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Viteză de avans pentru zencuire** Q254: Viteza de avans transversal a sculei în timpul zencuirii în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Viteză de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal al sculei în timpul frezării în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**
- **Viteză de avans pentru apropiere** Q512: Viteza de avans transversal a sculei în timpul intrării în filet în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**

Példa: Blocuri NC

```
25 CYCL DEF 263 FREZARE
FILET/ZENCUIRE
      Q335=10        ;DIAMETRU NOMINAL
      Q239=+1,5      ;PAS
      Q201=-16       ;ADÂNCIME FILET
      Q356=-20       ;ADÂNCIME ZENCUIRE
      Q253=750       ;F PREPOZIȚIONARE
      Q351=+1        ;FREZARE ÎN SENSUL
                      AVANSULUI SAU ÎN SENS
                      CONTRAR AVANSULUI
      Q200=2         ;PRESCRIERE DE
                      DEGAJARE
      Q357=0.2       ;DEGAJARE ÎN LATERAL
      Q358=+0        ;ADÂNCIME FRONTALĂ
      Q359=+0        ;DECALAJ FRONTAL
      Q203=+30       ;COORDONATĂ DE
                      SUPRAFAȚĂ
      Q204=50        ;A 2-A PRESCRIERE DE
                      DEGAJARE
      Q254=150       ;F ZENCUIRE
      Q207=500       ;VITEZĂ DE AVANS
                      PENTRU FREZARE
      Q512=50        ;VITEZĂ DE AVANS
                      PENTRU APROPIERE
```

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

Rulare ciclu

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

Găurire

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

3 Dacă ați programat fărâmițarea aşchiilor, scula se retrage cu valoarea de retragere introdusă. Dacă operați fără fărâmițare a aşchiilor, 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 (2 la 4) până s-a atins adâncimea totală a găurii programată.

Zencuirea în față

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 TNC se mută într-un semicerc la centrul găurii.

Frezare filet

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

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

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

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

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 al parametrilor de ciclu adâncime a filetului, adâncime la zencuire sau adâncime de scufundare 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.

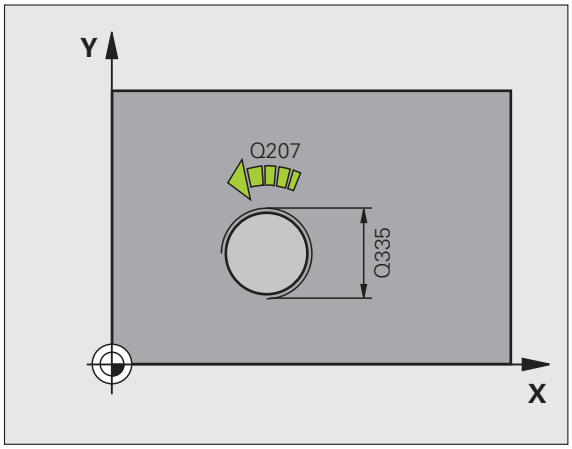
Pericol de coliziune!

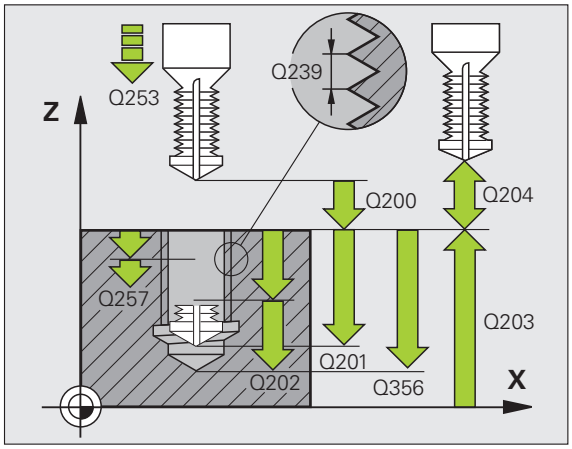
Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

Rețineți că TNC inversează calculul 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 **sub** suprafața piesei de prelucrat!

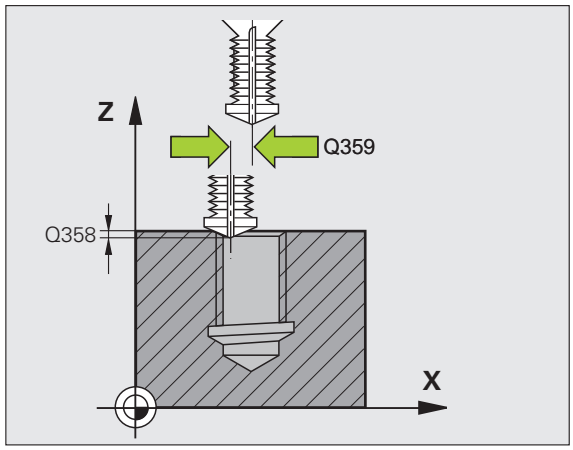
Parametrii ciclului

- **Diametru nominal** Q335: Diametru nominal filet. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Pasul filetului** Q239: Pasul filetului. Semnul algebric face diferența între fileturile spre dreapta şi cele spre stânga:
  += filet spre dreapta
  – = filet spre stânga
  Interval de intrare de la -99,9999 la 99,9999
- **Adâncime filet** Q201 (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat şi partea inferioară a filetului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Adâncime totală gaură** Q356 (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat şi partea inferioară a găurii. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru prepoziționare** Q253: Viteza de avans transversal al 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): Avans per tăiere. Adâncimea nu trebuie să fie un multiplu al adâncimii de pătrundere. Interval intrare de la 0 la 99999,9999. TNC va deplasa scula la adâncime dintr-o mişcare dacă:
  - Adâncimea de pătrundere este egală cu adâncimea
  - Adâncimea de pătrundere este mai mare decât adâncimea
- **Distanța superioară de oprire** Q258 (valoare incrementală): Prescrierea 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 intrare de la 0 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru fărâmițare aşchii** Q257 (valoare incrementală): Adâncimea la care TNC fărâmițează aşchiile. Aşchiile nu sunt fărâmițate dacă este introdusă valoarea 0. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Viteza de retragere pentru fărâmițare aşchii** Q256 (valoare incrementală): Valoarea cu care TNC retrage scula în timpul fărâmițării aşchiilor. Interval de intrare de la 0,1000 la 99999,9999





- **Adâncime frontală** Q358 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi suprafața superioară a piesei de prelucrat pentru zencuire la partea frontală a sculei. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Deplasare frontală zencuire** Q359 (valoare incrementală): Distanța cu care TNC deplasează centrul sculei de la centrul găurii. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Prescriere de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi 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 broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Viteză de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de avans transversal al sculei în timpul găuririi în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Viteză de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal al sculei în timpul frezării în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**
- **Viteză de avans pentru apropiere** Q512: Viteza de avans transversal a sculei în timpul intrării în filet în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**



Példa: Blocuri NC

25 CYCL DEF 264 GĂURIRE/FREZARE FILET	
Q335=10	;DIAMETRU NOMINAL
Q239=+1,5	;PAS
Q201=-16	;ADÂNCIME FILET
Q356=-20	;ADÂNCIME TOTALĂ GAURĂ
Q253=750	;F PREPOZIȚIONARE
Q351=+1	;FREZARE ÎN SENSUL AVANSULUI SAU ÎN SENS CONTRAR AVANSULUI
Q202=5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
Q258=0,2	;DISTANȚĂ OPRIRE ÎN AVANS
Q257=5	;ADÂNCIME PENTRU FĂRÂMIȚARE AŞCHII
Q256=0.2	;DISTANȚĂ PENTRU FĂRÂMIȚARE AŞCHII
Q358=+0	;ADÂNCIME FRONTALĂ
Q359=+0	;DECALAJ FRONTAL
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q203=+30	;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ
Q204=50	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q206=150	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q207=500	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE
Q512=50	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU APROPIERE

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

Rularea ciclului

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

Zencuirea în față

2 Dacă zencuirea se efectuează înainte de frezarea filetului, scula se deplasează cu viteza de avans pentru zencuire, la adâncimea de scufundare frontală. Dacă zencuirea apare 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 TNC se mută într-un semicerc la centrul găurii.

Frezare filet

5 TNC mută scula la viteza de avans pentru prepoziționare programată la planul de pornire pentru filet.

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

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

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

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

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 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
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) şi de direcția de rotație a sculei, deoarece se poate lucra numai în direcția de lucru a sculei.

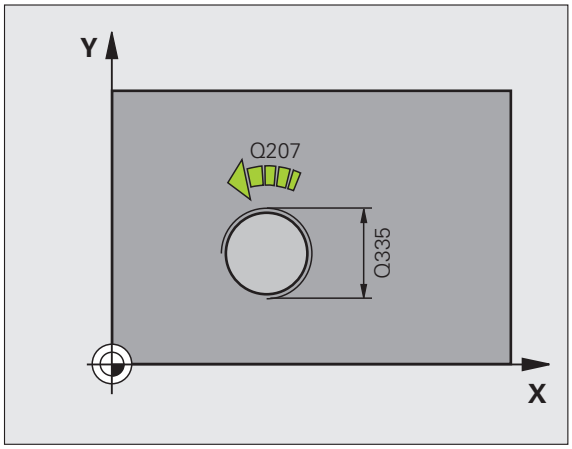
Pericol de coliziune!

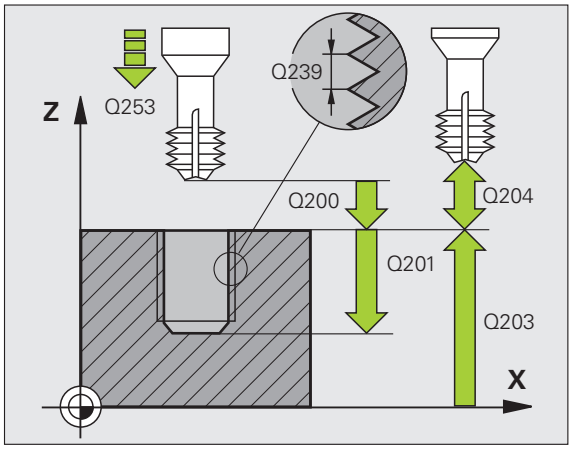
Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

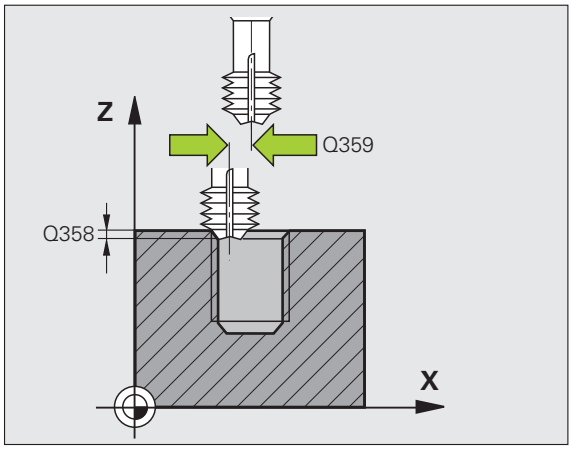
Rețineți că TNC inversează calculul de prepoziționare când este introdusă o **adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafața piesei de prelucrat!

Parametrii ciclului

- **Diametru nominal** Q335: Diametru nominal filet. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Pasul filetului** Q239: Pasul filetului. Semnul algebric face diferenţa între fileturile spre dreapta şi cele spre stânga:
  += filet spre dreapta
  – = filet spre stânga
  Interval de intrare de la -99,9999 la 99,9999
- **Adâncime filet** Q201 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a filetului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru prepoziţionare** Q253: Viteza de avans transversal al 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): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa superioară a piesei de prelucrat pentru zencuire la partea frontală a sculei. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Deplasare frontală zencuire** Q359 (valoare incrementală): Distanţa cu care TNC deplasează centrul sculei de la centrul găurii. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Zencuire** Q360: Executarea şanfrenului
  0 = înainte de prelucrarea filetului
  1 = după prelucrarea filetului
- **Prescriere de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanţa dintre vârful sculei şi suprafaţa 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 broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Viteză de avans pentru zencuire** Q254: Viteza de avans transversal a sculei în timpul zencuirii în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Viteză de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal al sculei în timpul frezării în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**

Példa: Blocuri NC

```
25 CYCL DEF 265 GĂURIRE/ FREZARE
ELICOIDALĂ FILET
      Q335=10        ;DIAMETRU NOMINAL
      Q239=+1,5      ;PAS
      Q201=-16       ;ADÂNCIME FILET
      Q253=750       ;F PREPOZIȚIONARE
      Q358=+0        ;ADÂNCIME FRONTALĂ
      Q359=+0        ;DECALAJ FRONTAL
      Q360=0         ;ZENCUIRE
      Q200=2         ;PRESCRIERE DE
                      DEGAJARE
      Q203=+30       ;COORDONATĂ DE
                      SUPRAFAȚĂ
      Q204=50        ;A 2-A PRESCRIERE DE
                      DEGAJARE
      Q254=150       ;F ZENCUIRE
      Q207=500       ;VITEZĂ DE AVANS
                      PENTRU FREZARE
```

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

Rularea ciclului

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

Zencuirea în față

2 TNC deplasează pe axa de referință a planului de lucru de la centrul ştiftului la punctul de pornire pentru zencuirea în față. Poziția punctului de pornire este determinată de raza filetului, raza sculei şi 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 în semicerc către punctul de pornire.

Frezare filet

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 în față.

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) şi numărul de fileturi într-un pas.

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

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

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

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

Luați în considerare la programare:

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

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

Semnul algebric al parametrilor de ciclu adâncime a filetului sau adâncime de scufundare frontală determină 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.

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

Pericol de coliziune!

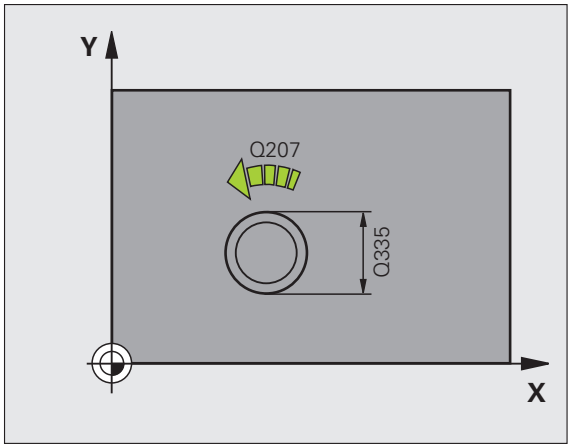
Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

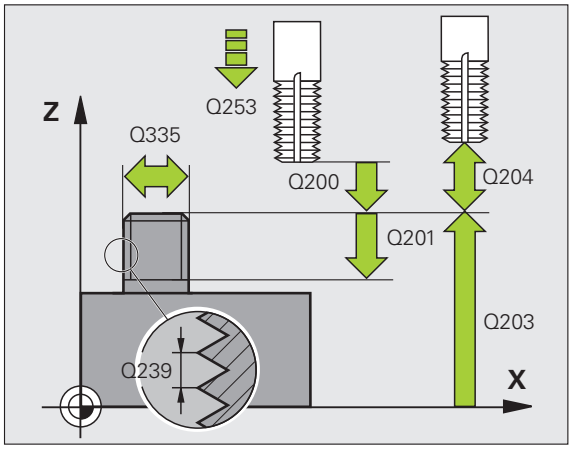
Rețineți că TNC inversează calculul de prepoziționare când este introdusă o **adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafața piesei de prelucrat!

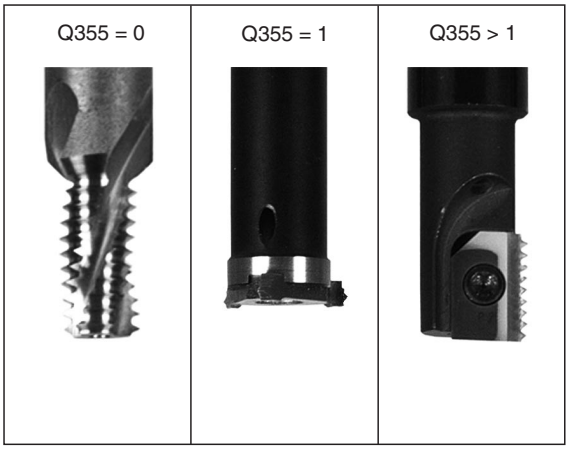
Rețineți că, dacă adâncimea este modificată, TNC reglează unghiul de pornire astfel încât scula să atingă adâncimea definită la poziția 0° a broşei. În astfel de cazuri, retăierea filetului poate avea ca rezultat un al doilea filet.

Parametrii ciclului

- **Diametru nominal** Q335: Diametru nominal filet. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Pasul filetului** Q239: Pasul filetului. Semnul algebric face diferența între fileturile spre dreapta şi cele spre stânga:
  += filet spre dreapta
  – = filet spre stânga
  Interval de intrare de la -99,9999 la 99,9999
- **Adâncime filet** Q201 (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat şi partea inferioară a 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 şi îndepărtare; între ele, TNC decalează scula cu Q355, multiplicat cu pasul. Interval de intrare de la 0 la 99999
- **Viteza de avans pentru prepoziționare** Q253: Viteza de avans transversal al 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 şi suprafața piesei de prelucrat. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Adâncime frontală** Q358 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi suprafața superioară a piesei de prelucrat pentru zencuire la partea frontală a sculei. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Deplasare frontală zencuire** Q359 (valoare incrementală): Distanța cu care TNC deplasează centrul sculei de la centrul ştiftului. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **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 broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Viteză de avans pentru zencuire** Q254: Viteza de avans transversal a sculei în timpul zencuirii în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Viteză de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal al sculei în timpul frezării în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**
- **Viteză de avans pentru apropiere** Q512: Viteza de avans transversal a sculei în timpul intrării în filet în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**

Példa: Blocuri NC

```
25 CYCL DEF 267 FREZARE EXTERIOARĂ
FILET
      Q335=10        ;DIAMETRU NOMINAL
      Q239=+1,5      ;PAS
      Q201=-20       ;ADÂNCIME FILET
      Q355=0         ;FILETURI PER PAS
      Q253=750       ;F PREPOZIȚIONARE
      Q351=+1        ;FREZARE ÎN SENSUL
                      AVANSULUI SAU ÎN SENS
                      CONTRAR  AVANSULUI
      Q200=2         ;PRESCRIERE DE
                      DEGAJARE
      Q358=+0        ;ADÂNCIME FRONTALĂ
      Q359=+0        ;DECALAJ FRONTAL
      Q203=+30       ;COORDONATĂ DE
                      SUPRAFAȚĂ
      Q204=50        ;A 2-A PRESCRIERE DE
                      DEGAJARE
      Q254=150       ;F ZENCUIRE
      Q207=500       ;VITEZĂ DE AVANS
                      PENTRU FREZARE
      Q512=50        ;VITEZĂ DE AVANS
                      PENTRU APROPIERE
```

4.11 Exemple de programare

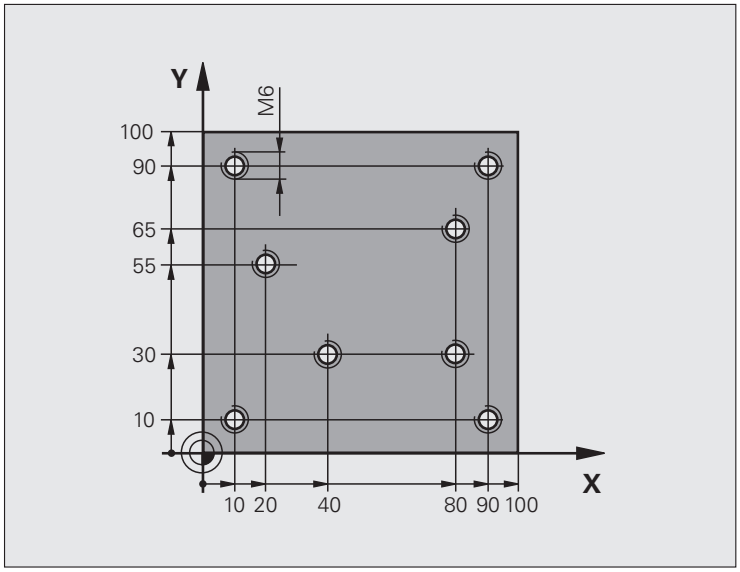
Exemplu: Frezare filet

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

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

Secvență de program

- Centrare
- Găurire
- Filetare

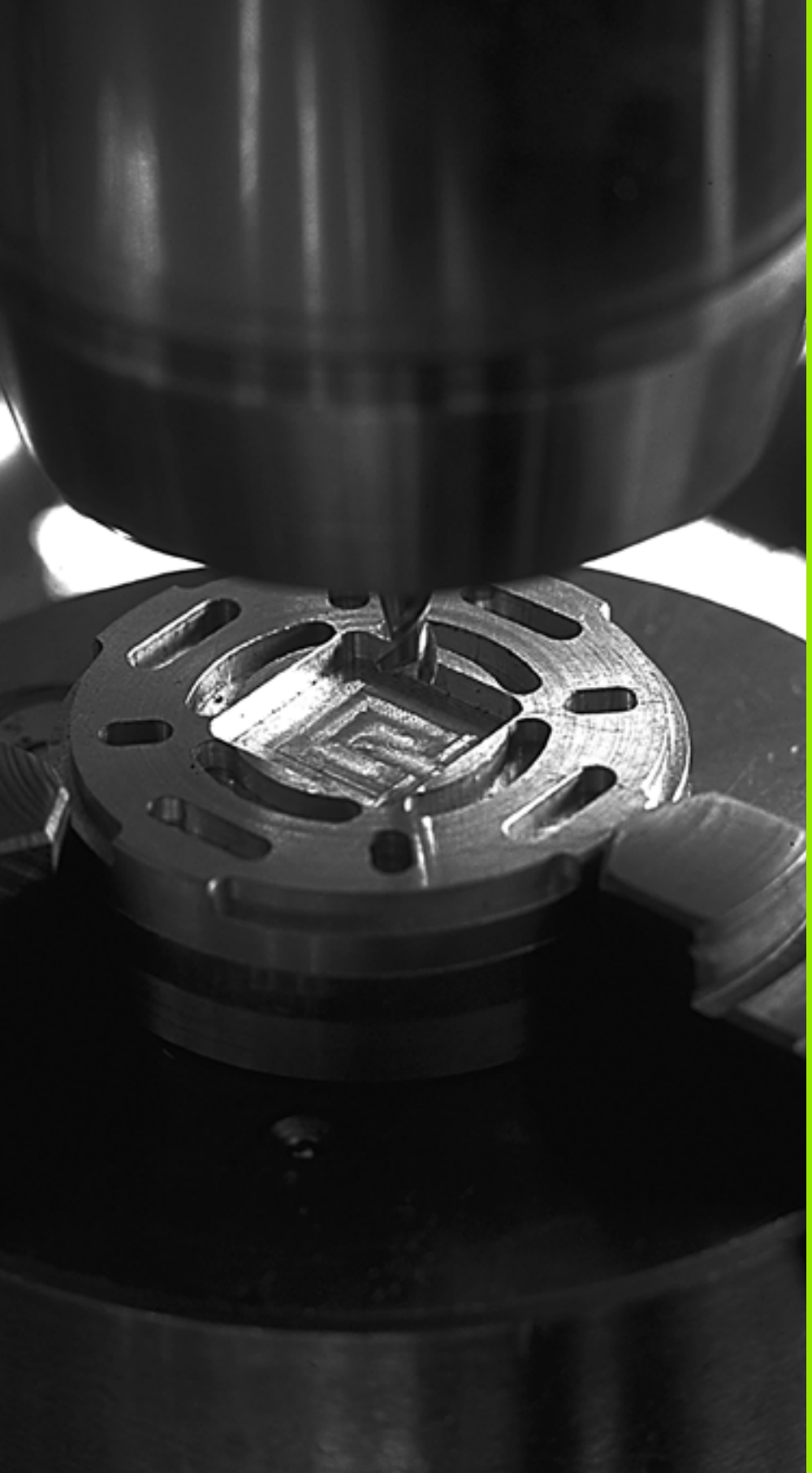


0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definirea piesei brute de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+4	Definire sculă burghiu centru
4 TOOL DEF 2 L+0 2.4	Definiția sculei pentru burghiu
5 TOOL DEF 3 L+0 R+3	Definire sculă tarod
6 TOOL CALL 1 Z S5000	Apelare sculă burghiu centrare
7 L Z+10 R0 F5000	Mutați scula la înălțimea de degajare (introduceți o valoare pentru F). TNC poziționează la înălțimea de degajare după fiecare ciclu
8 SEL PATTERN „TAB1”	Definirea tabelelor de puncte
9 CYCL DEF 200 GĂURIRE	Definire ciclu: CENTRARE
Q200=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q201=-2 ;ADÂNCIME	
Q206=150 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q202=2 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q210=0 ;TEMPORIZARE LA VÂRF	
Q203=+0 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ	aici trebuie introdus 0, aplicat după cum este definit în tabelul de puncte

Q204=0 ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE	aici trebuie introdus 0, aplicat după cum este definit în tabelul de puncte
Q211=0,2 ;TEMPORIZARE LA ADÂNCIME	
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Apelare ciclu în conexiune cu tabelul de puncte TAB1.PNT
	Viteză de avans între puncte: 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Retragere sculă, schimbare sculă
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Apelare sculă: găurire
13 L Z+10 R0 F5000	Deplasare sculă la înălțimea de degajare (introduceți o valoare pentru F)
14 CYCL DEF 200 GĂURIRE	Definire ciclu: găurire
Q200=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q201=-25 ;ADÂNCIME	
Q206=150 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU CIOCĂNIRE	
Q202=5 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q210=0 ;TEMPORIZARE LA VÂRF	
Q203=+0 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ	aici trebuie introdus 0, aplicat după cum este definit în tabelul de puncte
Q204=0 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE 2	aici trebuie introdus 0, aplicat după cum este definit în tabelul de puncte
Q211=0,2 ;TEMPORIZARE LA ADÂNCIME	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	Apelare ciclu în conexiune cu tabelul de puncte TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6	Retragere sculă, schimbare sculă
17 TOOL CALL 3 Z S200	Apelare sculă pentru tarod
18 L Z+50 R0 FMAX	Deplasare sculă la înălțimea de degajare
19 CYCL DEF 206 FILETARE NOUĂ	Definiție ciclu pentru filetare
Q200=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q201=-25 ;ADÂNCIME FILET	
Q206=150 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU CIOCĂNIRE	
Q211=0 ;TEMPORIZARE LA ADÂNCIME	
Q203=+0 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ	aici trebuie introdus 0, aplicat după cum este definit în tabelul de puncte
Q204=0 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE 2	aici trebuie introdus 0, aplicat după cum este definit în tabelul de puncte
20 CYCL CALL PAT F5000 M3	Apelare ciclu în conexiune cu tabelul de puncte TAB1.PNT
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Retragere pe axa sculei, oprire 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 buzunarului/ frezarea ştiftului/ frezarea canalului

5.1 Noțiuni fundamentale

Prezentare generală

TNC oferă 6 cicluri pentru prelucrarea buzunarelor, ştifturilor şi a canalelor:

Ciclu	Tastă soft	Pagină
251 BUZUNAR RECTANGULAR Ciclu de degroşare/finisare cu selecție a operației de prelucrare şi pătrundere elicoidală		145
252 BUZUNAR CIRCULAR Ciclu de degroşare/finisare cu selecție a operației de prelucrare şi pătrundere elicoidală		150
253 FREZARE CANAL Ciclu de degroşare/finisare cu selecție a operației de prelucrare şi pătrundere rectilinie alternativă		154
254 CANAL CIRCULAR Ciclu de degroşare/finisare cu selecție a operației de prelucrare şi pătrundere rectilinie alternativă		159
256 ŞTIFT RECTANGULAR Ciclu de degroşare/finisare cu pas, dacă sunt necesare mai multe treceri		164
257 ŞTIFT CIRCULAR Ciclu de degroşare/finisare cu pas, dacă sunt necesare mai multe treceri		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: Degroşare, finisare în profunzime, finisare laterală
- Numai degroşare
- Numai finisare în profunzime şi finisare laterală
- Numai finisare în profunzime
- Numai finisare laterală

Degroşarea

1. Scula pătrunde piesa de prelucrat în centrul buzunarului şi avansează la prima adâncime de pătrundere. Specificați strategia de pătrundere cu Parametrul Q366.
2. TNC degroşează buzunarul dinspre interior înspre exterior, luând în calcul factorul de suprapunere (Parametrul Q370) şi toleranțele de finisare (Parametrii Q368 şi Q369).
3. La finalul operației de degroşare, TNC îndepărtează scula tangen?ial de peretele buzunarului, apoi deplasează cu prescrierea de degajare peste adâncimea de ciocănire curentă şi revine de acolo cu parcurgere rapidă la centrul buzunarului.
4. Acest proces este repetat până s-a atins adâncimea programată a buzunarului.

Finisarea

5. Conform definiției toleranțelor de finisare, TNC finisează apoi pereții buzunarului, cu mai multe avansări dacă este specificat. Peretele buzunarului este abordat tangențial.
6. Apoi TNC finisează baza buzunarului din interior înspre 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 şi Y, dacă ați programat **CYCL CALL POS X... Y...** sau pe U şi 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 degroşare, 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 aşchiilor.

Pericol de coliziune!

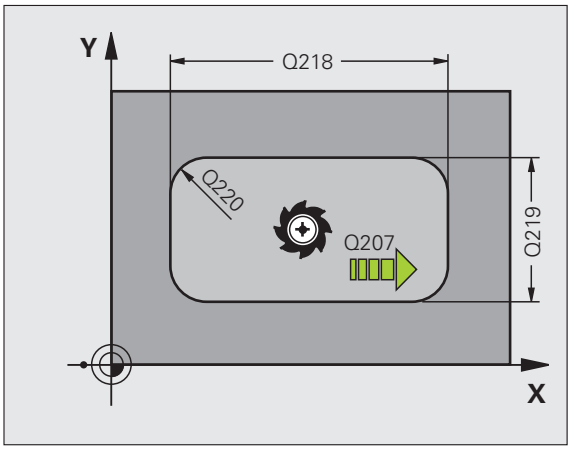
Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

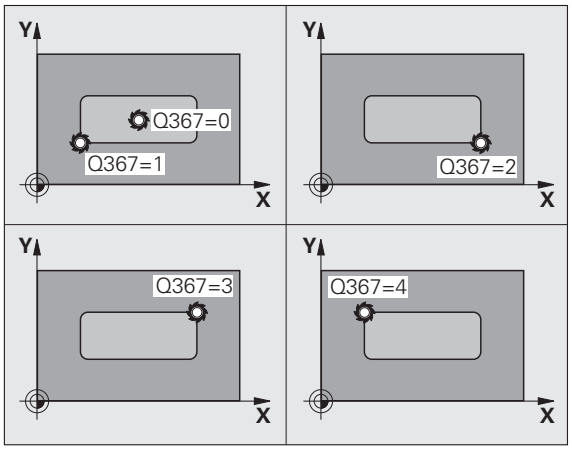
Rețineți că TNC inversează calculul de prepoziționare când este introdusă o **adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafața piesei de prelucrat!

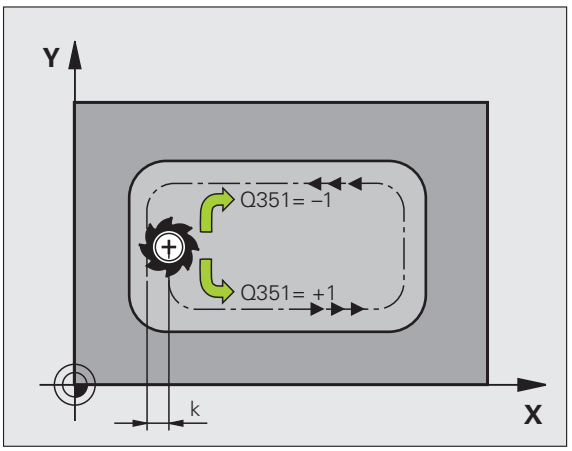
Dacă apelați ciclul cu operația de prelucrare 2 (numai finisare), TNC poziționează scula în centrul buzunarului cu traversare rapidă la prima adâncime de pătrundere.

Parametrii ciclului

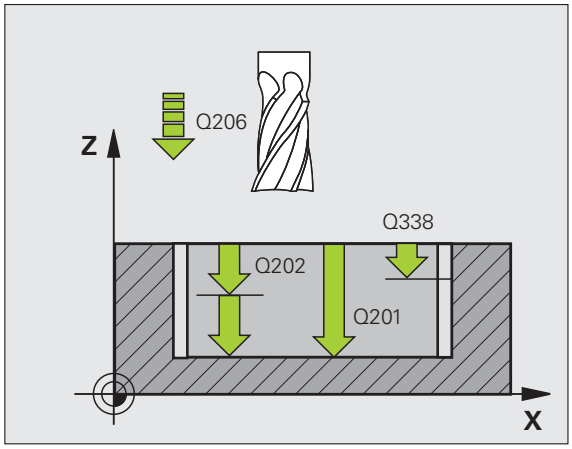
- **Operaţie de prelucrare (0/1/2)** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare
  Finisarea laterală şi finisarea în profunzime sunt executate numai dacă toleranţele de finisare (Q368, Q369) au fost definite.
- **Lungimea primei laturi** Q218 (valoare incrementală): Lungime buzunar, paralel cu axa de referinţă a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Lungimea laturii 2** Q219 (valoare incrementală): Lungime buzunar, paralel cu axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Raza colţului** Q220: Raza colţului buzunarului. Dacă aţi introdus valoarea 0 sau o valoare mai mică decât raza sculei, TNC defineşte raza colţului la o valoare egală cu raza sculei. În acest caz, TNC nu va genera un mesaj de eroare. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Toleranţă de finisare pentru laterală** Q368 (valoare incrementală): Toleranţă finisare în planul de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Unghi de rotire** Q224 (absolut): Unghiul după care este rotit întregul buzunar. Centrul de rotaţie este poziţia la care se află scula când se apelează ciclul. Interval de intrare de la -360,0000 la 360,0000
- **Poziţie buzunar** Q367: Poziţia buzunarului în raport cu poziţia sculei când este apelat ciclul:
  0: Poziţie sculă = Centrul buzunarului
  1: Poziţie sculă = Colţ stânga jos
  2: Poziţie sculă = Colţ dreapta jos
  3: Poziţie sculă = Colţ dreapta sus
  4: Poziţie sculă = Colţ stânga sus
- **Viteză de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal al sculei în timpul frezării în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **În sensul avansului sau în sens contrar avansului** Q351: Tipul operaţiei de frezare cu M3:
  +1 = frezare în sensul avansului
  –1 = frezare în sens contrar avansului
  Alternativ **PREDEF**

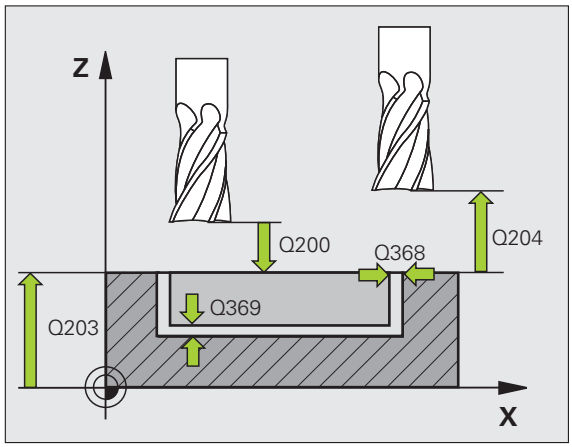






- **Adâncime** Q201 (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat şi partea inferioară a buzunarului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Adâncime de pătrundere** Q202 (valoare incrementală): Avans per tăiere. Introduceți o valoare mai mare de 0. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Toleranță de finisare pentru bază** Q369 (valoare incrementală): Toleranță finisare în axa sculei. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de avans transversal al sculei în timpul atingerii adâncimii în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Avans pentru finisare** Q338 (valoare incrementală): Avans per tăiere. Q338=0: Finisare cu un avans. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Prescriere de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi suprafața piesei de prelucrat. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata absolută a 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 broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**





- **Factor de suprapunere cale** Q370: Q370 x raza sculei = factor pas k. Interval de intrare de la 0,1 la 1,414; alternativ **PREDEF**
- **Strategie de pătrundere** Q366: Tip de strategie de pătrundere:
  - 0 = pătrundere verticală. TNC pătrunde perpendicular, indiferent de unghiul de pătrundere **UNGHI** definit în tabelul de scule.
  - 1 = pătrundere elicoidală. În tabelul de scule, unghiul de pătrundere **UNGHI** pentru scula activă trebuie să fie diferit de 0. Altfel, TNC afişează un mesaj de eroare.
  - 2 = pătrundere rectilinie alternativă. În tabelul de scule, unghiul de pătrundere **UNGHI** pentru scula activă trebuie să fie diferit de 0. Altfel, TNC afişează un mesaj de eroare. Lungimea rectilinie alternativă depinde de unghiul de pătrundere. Ca valoare minimă, TNC utilizează dublul diametrului sculei.
  - Alternativ: **PREDEF**
- **Viteză de avans pentru finisare** Q385: Viteza de avans transversal al sculei în timpul finisării laterale şi a bazei în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Példa: Blocuri NC

```
8 CYCL DEF 251 BUZUNAR RECTANGULAR
    Q215=0    ;OPERAȚIE DE PRELUCRARE
    Q218=80   ;LUNGIME PRIMA LATURĂ
    Q219=60   ;LUNGIME A 2-A LATURĂ
    Q220=5    ;RAZĂ COLȚ
    Q368=0.2  ;TOLERANȚĂ PENTRU LATURĂ
    Q224=+0   ;UNGHI DE ROTAȚIE
    Q367=0    ;POZIȚIE BUZUNAR
    Q207=500  ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
               FREZARE
    Q351=+1   ;FREZARE ÎN SENSUL
               AVANSULUI SAU ÎN SENS
               CONTRAR AVANSULUI
    Q201=-20  ;ADÂNCIME
    Q202=5    ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
    Q369=0.1  ;TOLERANȚĂ PENTRU BAZĂ
    Q206=150  ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
               PĂTRUNDERE
    Q338=5    ;AVANS PENTRU FINISARE
    Q200=2    ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q203=+0   ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ
    Q204=50   ;A 2-A PRESCRIERE DE
               DEGAJARE
    Q370=1    ;SUPRAPUNERE TRASEU
               SCULĂ
    Q366=1    ;PĂTRUNDERE
    Q385=500  ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
               FINISARE
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: Degroşare, finisare în profunzime, finisare laterală
- Numai degroşare
- Numai finisare în profunzime şi finisare laterală
- Numai finisare în profunzime
- Numai finisare laterală

Degroşarea

1. Scula pătrunde piesa de prelucrat în centrul buzunarului şi avansează la prima adâncime de pătrundere. Specificați strategia de pătrundere cu Parametrul Q366.
2. TNC degroşează buzunarul dinspre interior înspre exterior, luând în calcul factorul de suprapunere (Parametrul Q370) şi toleranțele de finisare (Parametrii Q368 şi Q369).
3. La finalul operației de degroşare, TNC îndepărtează scula tangen?ial de peretele buzunarului, apoi deplasează cu prescrierea de degajare peste adâncimea de ciocănire curentă şi revine de acolo cu parcurgere rapidă la centrul buzunarului.
4. Acest proces este repetat până s-a atins adâncimea programată a buzunarului.

Finisarea

5. Conform definiției toleranței de finisare, TNC finisează apoi pereții buzunarului, cu mai multe avansări dacă este specificat. Peretele buzunarului este abordat tangențial.
6. Apoi TNC finisează baza buzunarului din interior înspre 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 şi Y, dacă ați programat **CYCL CALL POS X... Y...** sau pe U şi 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 degroşare, 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 aşchiilor.

Pericol de coliziune!

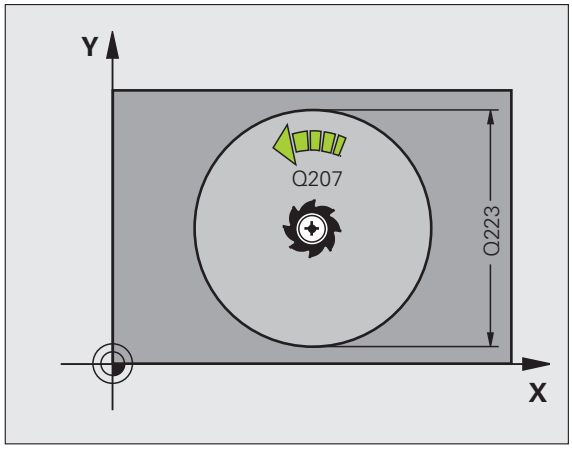
Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

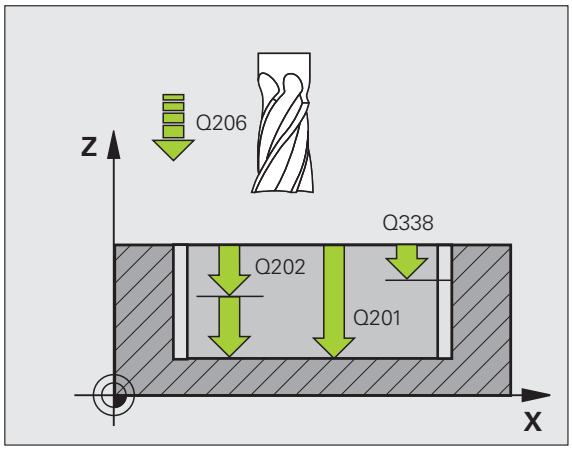
Rețineți că TNC inversează calculul de prepoziționare când este introdusă o **adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafața piesei de prelucrat!

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

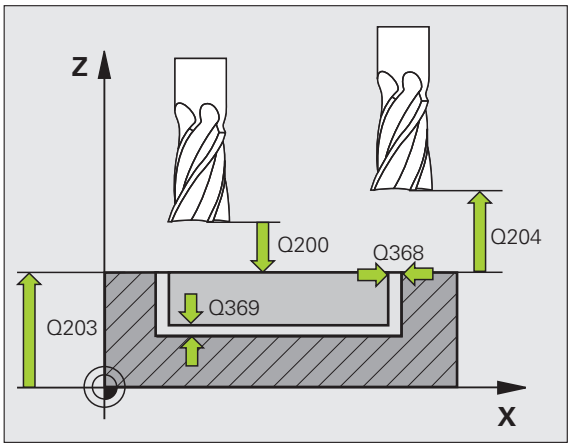
Parametrii ciclului

- **Operaţie de prelucrare (0/1/2)** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare
  Finisarea laterală şi finisarea în profunzime sunt executate numai dacă toleranţele de finisare (Q368, Q369) au fost definite.
- **Diametrul cercului** Q223: Diametrul buzunarului finisat. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Toleranţă de finisare pentru laterală** Q368 (valoare incrementală): Toleranţă finisare în planul de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal al sculei în timpul frezării în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **În sensul avansului sau în sens contrar avansului** Q351: Tipul operaţiei de frezare cu M3:
  +1 = frezare în sensul avansului
  –1 = frezare în sens contrar avansului
  Alternativ **PREDEF**
- **Adâncime** Q201 (valoare incrementală): Distanţa dintre suprafaţa piesei de prelucrat şi partea inferioară a buzunarului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Adâncime de pătrundere** Q202 (valoare incrementală): Avans per tăiere. Introduceţi o valoare mai mare de 0. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Toleranţă de finisare pentru bază** Q369 (valoare incrementală): Toleranţă finisare în axa sculei. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de avans transversal al sculei în timpul atingerii adâncimii în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Avans pentru finisare** Q338 (valoare incrementală): Avans per tăiere. Q338=0: Finisare cu un avans. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999





- **Prescriere de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi suprafața piesei de prelucrat. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata absolută a 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 broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Factor de suprapunere cale** Q370: Q370 x raza sculei = factor pas k. Interval de intrare de la 0,1 la 1,414; alternativ **PREDEF**
- **Strategie de pătrundere** Q366: Tip de strategie de pătrundere:
  - 0 = pătrundere verticală. TNC pătrunde perpendicular, indiferent de unghiul de pătrundere **UNGHI** definit în tabelul de scule.
  - 1 = pătrundere elicoidală. În tabelul de scule, unghiul de pătrundere **UNGHI** pentru scula activă trebuie să fie diferit de 0. Altfel, TNC afişează un mesaj de eroare.
  - Alternativ: **PREDEF**
- **Viteză de avans pentru finisare** Q385: Viteza de avans transversal al sculei în timpul finisării laterale şi a bazei în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**



Példa: Blocuri NC

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

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

Degroşarea

1. Începând cu centrul arcului canalului stâng, scula se deplasează cu o mişcare 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 degroşează canalul din interior înspre exterior, luând în calcul toleranțele de finisare (parametrul Q368 şi Q369).
3. Acest proces este repetat până este atinsă adâncimea canalului.

Finisarea

4. Conform definiției toleranței de finisare, TNC finisează apoi pereții canalului, cu mai multe avansări dacă este specificat. Latura canalului este abordată tangențial în arcul canalului drept.
5. Apoi TNC finisează baza canalului din interior înspre 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 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 şi Y, dacă ați programat **CYCL CALL POS X... Y...** sau pe U şi 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 sfârşitul ciclului, TNC mută în întregime scula din planul de lucru înapoi în centrul canalului; pe cealaltă axă a planului de lucru, TNC nu execută nicio 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 mişcările 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 degroşează canalul corespunzător, din interior înspre exterior. Puteți aşadar să frezați orice canale şi cu scule mici.

Pericol de coliziune!

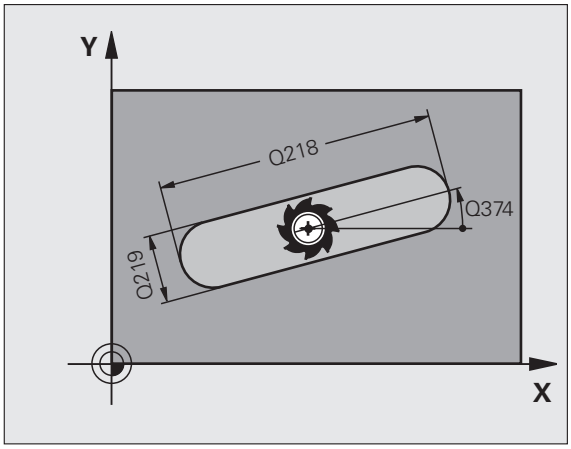
Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

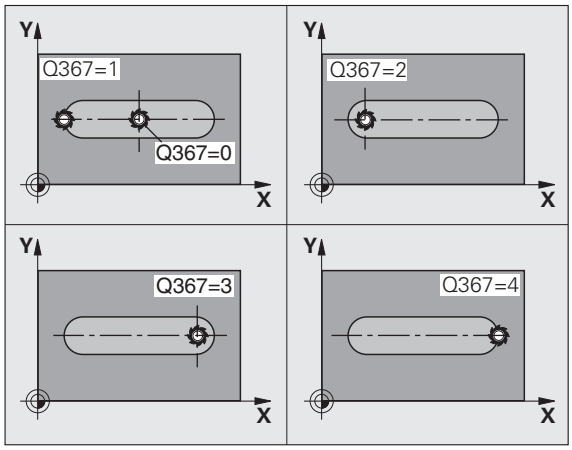
Rețineți că TNC inversează calculul de prepoziționare când este introdusă o **adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafața piesei de prelucrat!

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

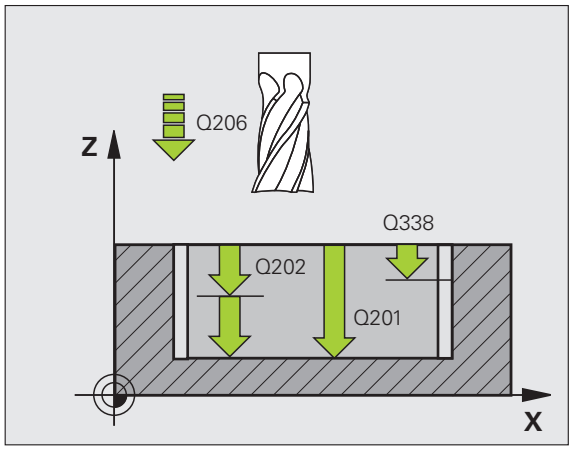
Parametrii ciclului

- **Operaţie de prelucrare (0/1/2)** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare
  Finisarea laterală şi finisarea în profunzime sunt executate numai dacă toleranţele de finisare (Q368, Q369) au fost definite.
- **Lungimea canalului** Q218 (valoare paralelă cu axa de referinţă a planului de lucru): Introduceţi lungimea canalului. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Lăţimea canalului** Q219 (valoare paralelă cu axa secundară a planului de lucru): Introduceţi lăţimea canalului. Dacă introduceţi o lăţime a canalului egală cu diametrul sculei, TNC va efectua numai procesul de degroşare (frezare canal). Lăţimea maximă a canalului pentru degroşare: Dublul diametrului sculei. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Toleranţă de finisare pentru laterală** Q368 (valoare incrementală): Toleranţă finisare în planul de lucru.
- **Unghi de rotire** Q374 (absolut): Unghiul după care este rotit întregul canal. Centrul de rotaţie este poziţia la care se află scula când se apelează ciclul. Interval de intrare de la -360,000 la 360,000
- **Poziţie canal (0/1/2/3/4)** Q367: Poziţia canalului în raport cu poziţia sculei când este apelat ciclul:
  0: Poziţie sculă = Centrul canalului
  1: Poziţie sculă = Capăt stâng al canalului
  2: Poziţie sculă = Centrul cercului stâng al canalului
  3: Poziţie sculă = Centrul cercului drept al canalului
  4: Poziţie sculă = Capăt drept al canalului
- **Viteză de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal al sculei în timpul frezării în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **În sensul avansului sau în sens contrar avansului** Q351: Tipul operaţiei de frezare cu M3:
  +1 = frezare în sensul avansului
  –1 = frezare în sens contrar avansului
  Alternativ **PREDEF**

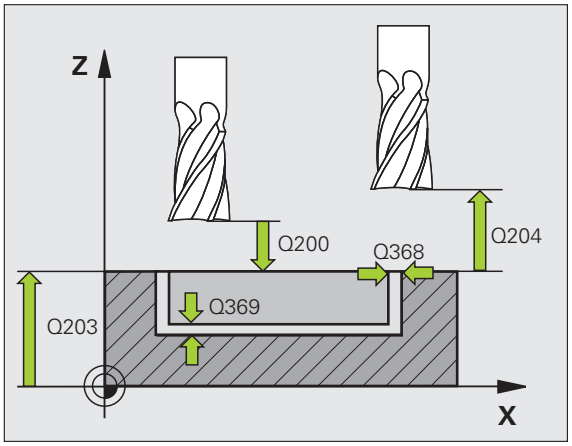




- **Adâncime** Q201 (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat şi partea inferioară a canalului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Adâncime de pătrundere** Q202 (valoare incrementală): Avans per tăiere. Introduceți o valoare mai mare de 0. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Toleranță de finisare pentru bază** Q369 (valoare incrementală): Toleranță finisare în axa sculei. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de avans transversal al sculei în timpul atingerii adâncimii în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Avans pentru finisare** Q338 (valoare incrementală): Avans per tăiere. Q338=0: Finisare cu un avans. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999



- **Prescriere de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi suprafața piesei de prelucrat. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata absolută a 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 broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Strategie de pătrundere** Q366: Tip de strategie de pătrundere:
  - 0 = pătrundere verticală. TNC pătrunde perpendicular, indiferent de unghiul de pătrundere **UNGHI** definit în tabelul de scule.
  - 1 = pătrundere elicoidală. În tabelul de scule, unghiul de pătrundere **UNGHI** pentru scula activă trebuie să fie diferit de 0. Altfel, TNC afişează un mesaj de eroare. Pătrundeți pe un traseu elicoidal dacă spațiul este suficient.
  - 2 = pătrundere rectilinie alternativă. În tabelul de scule, unghiul de pătrundere **UNGHI** pentru scula activă trebuie să fie diferit de 0. Altfel, TNC afişează un mesaj de eroare.
  - Alternativ: **PREDEF**
- **Viteză de avans pentru finisare** Q385: Viteza de avans transversal al sculei în timpul finisării laterale şi a bazei în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**



Példa: Blocuri NC

```
8 CYCL DEF 253 FREZARE CANAL
    Q215=0    ;OPERAȚIE DE PRELUCRARE
    Q218=80   ;LUNGIME CANAL
    Q219=12   ;LĂȚIME CANAL
    Q368=0.2  ;TOLERANȚĂ PENTRU LATURĂ
    Q374=+0   ;UNGHI DE ROTAȚIE
    Q367=0    ;POZIȚIE CANAL
    Q207=500  ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
               FREZARE
    Q351=+1   ;FREZARE ÎN SENSUL
               AVANSULUI SAU ÎN SENS
               CONTRAR AVANSULUI
    Q201=-20  ;ADÂNCIME
    Q202=5    ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
    Q369=0.1  ;TOLERANȚĂ PENTRU BAZĂ
    Q206=150  ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
               PĂTRUNDERE
    Q338=5    ;AVANS PENTRU FINISARE
    Q200=2    ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q203=+0   ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ
    Q204=50   ;A 2-A PRESCRIERE DE
               DEGAJARE
    Q366=1    ;PĂTRUNDERE
    Q385=500  ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
               FINISARE
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3
```

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

Degroşarea

1. Scula se deplasează cu o mişcare rectilinie alternativă în centrul canalului, la unghiul de pătrundere definit în tabelul de scule, până la prima adâncime de avans. Specificați strategia de pătrundere cu Parametrul Q366.
2. TNC degroşează canalul din interior înspre exterior, luând în calcul toleranțele de finisare (parametrul Q368 şi Q369).
3. Acest proces este repetat până este atinsă adâncimea canalului.

Finisarea

4. Conform definiției toleranței de finisare, TNC finisează apoi pereții canalului, cu mai multe avansări dacă este specificat. Latura canalului este abordată tangențial.
5. Apoi TNC finisează baza canalului din interior înspre 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 sculei)** corespunzător.

TNC rulează ciclul pe axele (plan de prelucrare) cu care v-ați apropiat de poziția de pornire. De exemplu, pe X şi Y, dacă ați programat **CYCL CALL POS X... Y...** sau pe U şi 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 sfârşitul 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 mişcările de avans transversal absolute după apelarea ciclului.

La sfârşitul 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 mişcări 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 degroşează canalul corespunzător, din interior înspre exterior. Puteți aşadar să frezați orice canale şi cu scule mici.

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

Pericol de coliziune!

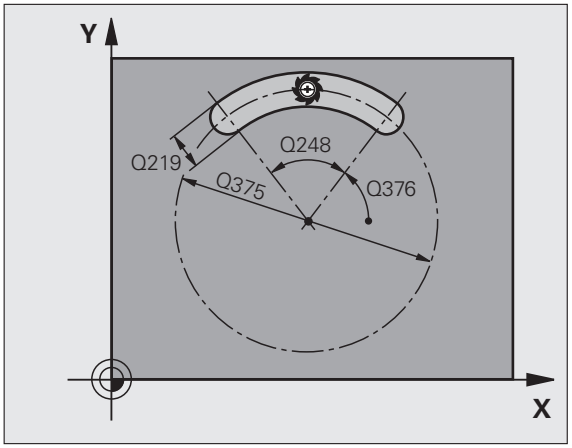
Introduceţi în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

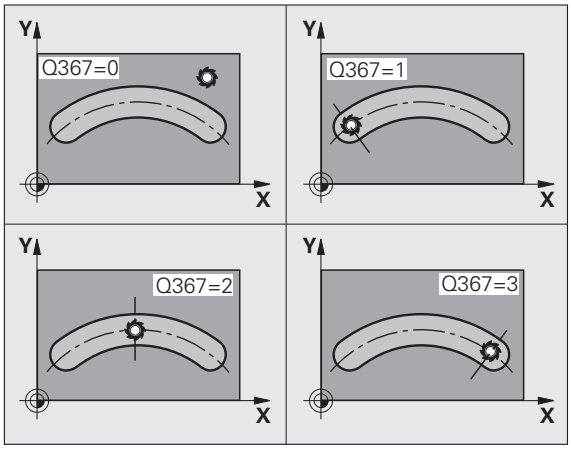
Reţineţi că TNC inversează calculul de prepoziţionare când este introdusă o **adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafaţa piesei de prelucrat!

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

Parametrii ciclului

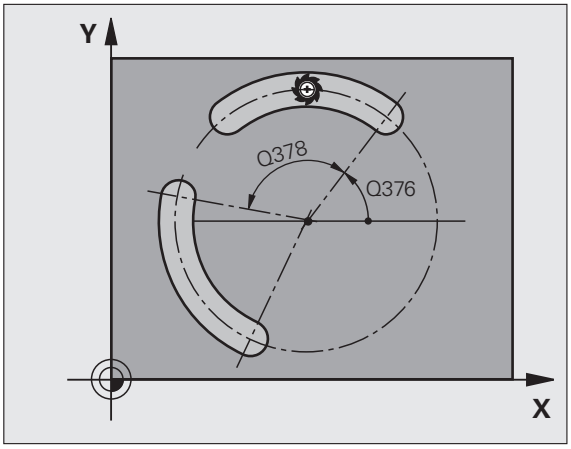
- **Operaţie de prelucrare (0/1/2)** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare
  Finisarea laterală şi finisarea în profunzime sunt executate numai dacă toleranţele de finisare (Q368, Q369) au fost definite.
- **Lăţimea canalului** Q219 (valoare paralelă cu axa secundară a planului de lucru): Introduceţi lăţimea canalului. Dacă introduceţi o lăţime a canalului egală cu diametrul sculei, TNC va efectua numai procesul de degroşare (frezare canal). Lăţimea maximă a canalului pentru degroşare: Dublul diametrului sculei. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Toleranţă de finisare pentru laterală** Q368 (valoare incrementală): Toleranţă finisare în planul de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Diametrul cercului de pas** Q375: Introduceţi diametrul cercului de pas. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Referinţă pentru poziţie canal (0/1/2/3)** Q367: Poziţia buzunarului în raport cu poziţia sculei când este apelat ciclul:
  0: Poziţia sculei nu este luată în calcul. Poziţia canalului este determinată de centrul cercului de pas introdus şi de unghiul de pornire.
  1: Poziţie sculă = Centrul cercului stâng al canalului. Unghiul de pornire Q376 este raportat la această poziţie. Centrul cercului de pas introdus nu este luat în calcul.
  2: Poziţie sculă = Centrul liniei centrale. Unghiul de pornire Q376 este raportat la această poziţie. Centrul cercului de pas introdus nu este luat în calcul.
  3: Poziţie sculă = Centrul cercului drept al canalului.

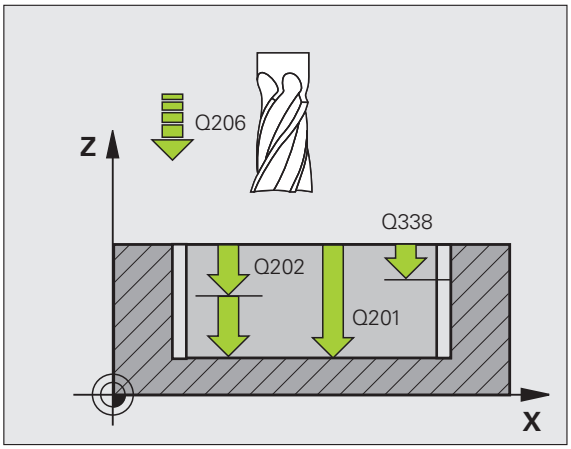




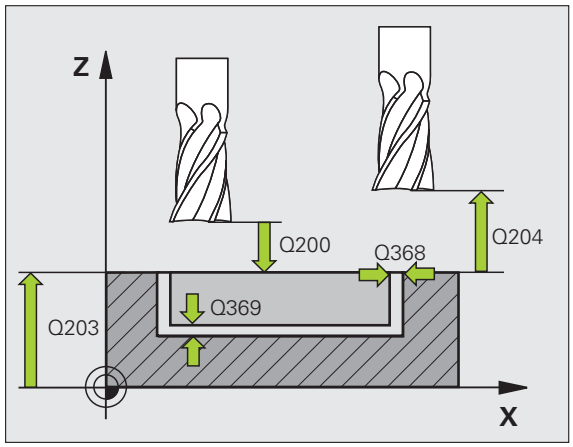
Unghiul de pornire Q376 este raportat la această poziție. Centrul cercului de pas introdus nu este luat în calcul.

- **Centrul axei 1** Q216 (valoare absolută): Centru cerc de divizare în axa de referință a planului de lucru. **Aplicabil numai dacă Q367 = 0**. 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. **Aplicabil numai dacă Q367 = 0**. Interval de intrare 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 intrare de la 0 la 360.000
- **Unghi incrementare** Q378 (valoare incrementală): Unghiul la care este rotit întregul slot. Centrul de rotație este în centrul cercului de pas. Interval de intrare de la -360.000 la 360.000
- **Număr de repetări** Q377: Numărul operațiilor de prelucrare pe un cerc de pas. Interval de intrare de la 1 la 99999
- **Viteză de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal al sculei în timpul frezării în mm/min. Interval de intrare 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 şi partea inferioară a canalului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Adâncime de pătrundere** Q202 (valoare incrementală): Avans per tăiere. Introduceți o valoare mai mare de 0. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Toleranță de finisare pentru bază** Q369 (valoare incrementală): Toleranță finisare în axa sculei. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de avans transversal al sculei în timpul atingerii adâncimii în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Avans pentru finisare** Q338 (valoare incrementală): Avans per tăiere. Q338=0: Finisare cu un avans. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999





- **Prescriere de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi suprafața piesei de prelucrat. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata absolută a 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 broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Strategie de pătrundere** Q366: Tip de strategie de pătrundere:
  - 0 = pătrundere verticală. TNC pătrunde perpendicular, indiferent de unghiul de pătrundere **UNGHI** definit în tabelul de scule.
  - 1 = pătrundere elicoidală. În tabelul de scule, unghiul de pătrundere **UNGHI** pentru scula activă trebuie să fie diferit de 0. Altfel, TNC afişează un mesaj de eroare. Pătrundeți pe un traseu elicoidal dacă spațiul este suficient.
  - 2 = pătrundere rectilinie alternativă. În tabelul de scule, unghiul de pătrundere **UNGHI** pentru scula activă trebuie să fie diferit de 0. Altfel, TNC afişează un mesaj de eroare. TNC poate pătrunde rectiliniu alternativ doar când lungimea de deplasare pe arcul de cerc este de 3 ori diametrul sculei.
  - Alternativ: **PREDEF**
- **Viteză de avans pentru finisare** Q385: Viteza de avans transversal al sculei în timpul finisării laterale şi a bazei în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**



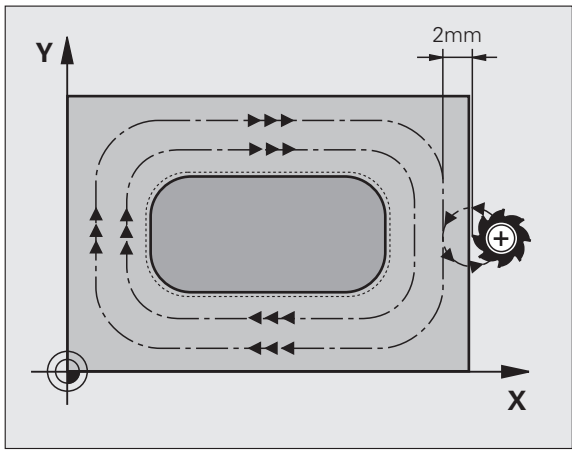
Példa: Blocuri NC

```
8 CYCL DEF 254 CANAL CIRCULAR
    Q215=0      ;OPERAȚIE DE PRELUCRARE
    Q219=12     ;LĂȚIME CANAL
    Q368=0.2    ;TOLERANȚĂ PENTRU LATURĂ
    Q375=80     ;DIAMETRU CERC DE PAS
    Q367=0      ;POZIȚIE REFERINȚĂ CANAL
    Q216=+50    ;CENTRU PE PRIMA AXĂ
    Q217=+50    ;CENTRU ÎN A 2-A AXĂ
    Q376=+45    ;UNGHI DE PORNIRE
    Q248=90     ;LUNGIME ANGULARĂ
    Q378=0      ;UNGHI DE INCREMENTARE
    Q377=1      ;NUMĂR DE OPERAȚII
    Q207=500    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                 FREZARE
    Q351=+1     ;FREZARE ÎN SENSUL AVANSULUI
                 SAU ÎN SENS CONTRAR AVANSULUI
    Q201=-20    ;ADÂNCIME
    Q202=5      ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
    Q369=0.1    ;TOLERANȚĂ PENTRU BAZĂ
    Q206=150    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                 PĂTRUNDERE
    Q338=5      ;AVANS PENTRU FINISARE
    Q200=2      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q203=+0     ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ
    Q204=50     ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q366=1      ;PĂTRUNDERE
    Q385=500    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                 FINISARE
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3
```

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

Rulare ciclu

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



1 Scula se mută din poziția de pornire a ciclului (centrul ştiftului) în direcția X pozitivă către punctul de pornire pentru prelucrarea ştiftului. Poziția de pornire se află la 2 mm în dreapta ştiftului neprelucrat.
2 Dacă scula se află la a 2-a prescriere de degajare, se deplasează cu avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare, iar de acolo avansează la prima adâncime de pătrundere cu viteza de avans pentru pătrundere.
3 Scula se mişcă tangențial pe conturul ştiftului şi prelucrează o rotație.
4 Dacă dimensiunea finisată nu poate fi prelucrată cu o rotire completă, TNC efectuează un avans transversal cu factorul curent şi prelucrează cu încă o rotire. TNC ia în considerare dimensiunile piesei brute de prelucrat, dimensiunea finală şi avansul transversal. Acest proces este repetat până este obținută dimensiunea finală stabilită.
5 Dacă sunt necesare alte depăşiri, scula se îndepărtează de contur pe o cale tangențială şi revine în punctul de pornire al prelucrării ştiftului.
6 Apoi, TNC introduce scula la următoarea adâncime de pătrundere şi prelucrează ştiftul la această adâncime.
7 Acest proces este repetat până s-a atins adâncimea programată a ştiftului.
8 La sfârşitul ciclului, TNC poziționează în întregime scula pe axa sculei la înălțimea de degajare definită în ciclu. Asta înseamnă că poziția finală diferă de poziția de pornire.

Luați în considerare la programare:

Prepoziționați scula în planul de prelucrare în poziția de pornire cu compensarea razei **R0**. Notă: Parametrul Q367 (poziție ştift).

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 sfârşit, TNC poziționează scula înapoi la prescrierea de degajare sau la a 2-a prescriere de degajare, dacă a fost programată.

Pericol de coliziune!

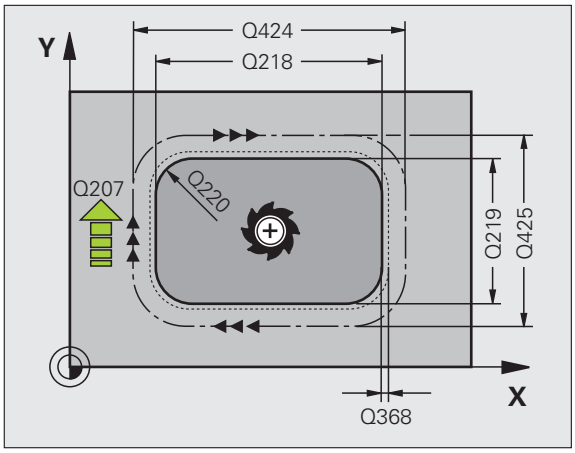
Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

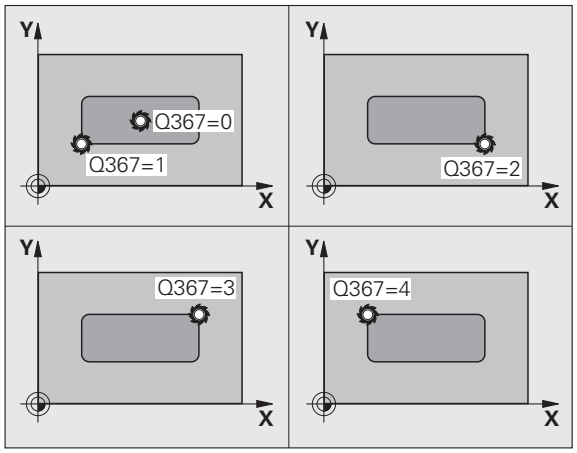
Rețineți că TNC inversează calculul de prepoziționare când este introdusă o **adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafața piesei de prelucrat!

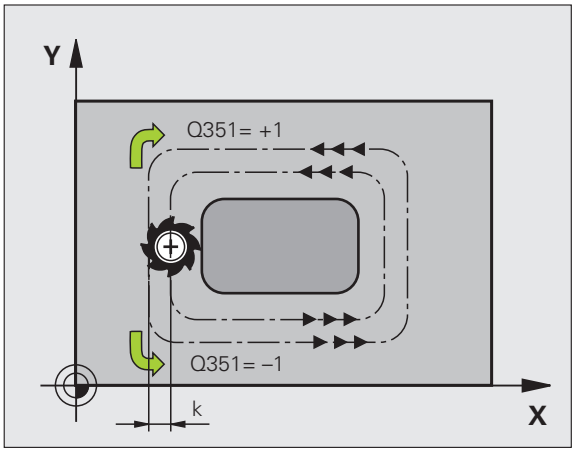
Asigurați destul spațiu lângă ştift pentru operațiunea de apropiere. Minimum: Diametrul sculei de +2 mm dacă lucrați cu valori standard ale razei şi unghiului de abordare.

Parametrii ciclului

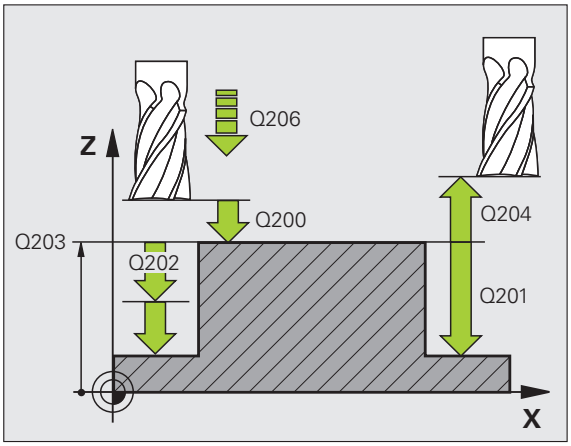
- **Lungimea primei laturi** Q218: Lungime ştift, paralel cu axa de referinţă a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Lungime 1 latură brută piesă de prelucrat** Q424: Lungimea ştiftului brut, paralelă cu axa de referinţă a planului de lucru. Introduceţi **Lungimea 1 a laturii piesei brute de prelucrat** mai mare decât **Lungimea primei laturi.** TNC efectuează mai mulţi paşi, dacă diferenţa dintre dimensiunea 1 piesei brute de prelucrat şi dimensiunea finală 1 este mai mare decât pasul permis (raza sculei înmulţită cu suprapunerea căii **Q370**). TNC calculează un pas constant de fiecare dată. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Lungime a doua latură** Q219: Lungime ştift, paralel cu axa secundară a planului de lucru. Introduceţi **Lungimea 2 a laturii piesei brute de prelucrat** mai mare decât **Lungimea celei de-a doua laturi.** TNC efectuează mai mulţi paşi dacă diferenţa dintre dimensiunea 2 a piesei brute de prelucrat şi dimensiunea finală 2 este mai mare decât pasul permis (raza sculei înmulţită cu suprapunerea căii **Q370**). TNC calculează un pas constant de fiecare dată. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Lungimea 2 a laturii piesei brute de prelucrat** Q425: Lungimea ştiftului brut, paralel cu axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Raza colţului** Q220: Raza colţului ştiftului. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Toleranţă de finisare pentru latură** Q368 (valoare incrementală): Toleranţă de finisare în planul de lucru, rămasă după prelucrare. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Unghi de rotire** Q224 (absolut): Unghiul după care este rotit întregul ştift. Centrul de rotaţie este poziţia la care se află scula când se apelează ciclul. Interval de intrare de la -360.000 la 360.000
- **Poziţie ştift** Q367: Poziţia ştiftului în raport cu poziţia sculei când este apelat ciclul:
  0: Poziţie sculă = Centrul ştiftului
  1: Poziţie sculă = Colţ stânga jos
  2: Poziţie sculă = Colţ dreapta jos
  3: Poziţie sculă = Colţ dreapta sus
  4: Poziţie sculă = Colţ stânga sus







- **Viteză de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal al sculei în timpul frezării în mm/min. Interval de intrare 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 şi partea inferioară a ştiftului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Adâncime de pătrundere** Q202 (valoare incrementală): Avans per tăiere. Introduceți o valoare mai mare de 0. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de avans transversal al sculei în timpul atingerii adâncimii în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Prescriere de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi suprafața piesei de prelucrat. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata absolută a 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 broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Factor de suprapunere cale** Q370: Q370 x raza sculei = factor pas k. Interval de intrare de la 0,1 la 1,414; alternativ **PREDEF**



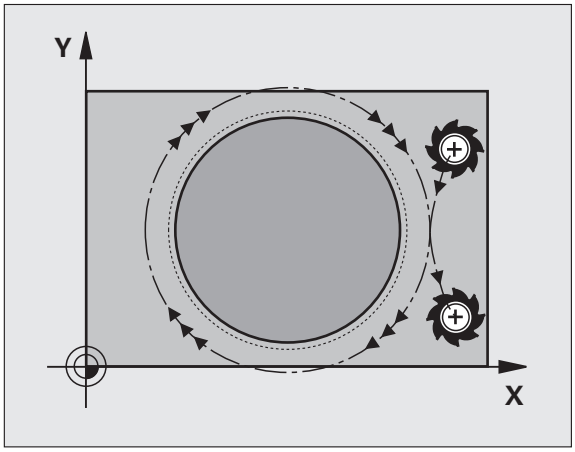
Példa: Blocuri NC

```
8 CYCL DEF 256 ŞTIFT RECTANGULAR
    Q218=60   ;LUNGIME PRIMA LATURĂ
    Q424=74   ;LATURĂ 1 PIESĂ BRUTĂ DE
               PRELUCRAT
    Q219=40   ;LUNGIME A 2-A LATURĂ
    Q425=60   ;LATURĂ 2 PIESĂ BRUTĂ DE
               PRELUCRAT
    Q220=5    ;RAZĂ COLȚ
    Q368=0.2  ;TOLERANȚĂ PENTRU LATURĂ
    Q224=+0   ;UNGHI DE ROTAȚIE
    Q367=0    ;POZIȚIE ŞTIFT
    Q207=500  ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
               FREZARE
    Q351=+1   ;FREZARE ÎN SENSUL
               AVANSULUI SAU ÎN SENS
               CONTRAR AVANSULUI
    Q201=-20  ;ADÂNCIME
    Q202=5    ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
    Q206=150  ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
               PĂTRUNDERE
    Q200=2    ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q203=+0   ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ
    Q204=50   ;A 2-A PRESCRIERE DE
               DEGAJARE
    Q370=1    ;SUPRAPUNERE TRASEU
               SCULĂ
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3
```

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

Rulare ciclu

Utilizați Ciclul 257 pentru a prelucra un ştift circular. Dacă diametrul piesei brute de prelucrat este mai mare decât avansul transversal maxim permis, atunci TNC execută mai multe avansuri transversale până când diametrul final a fost prelucrat.



1 Scula se mută din poziția de pornire a ciclului (centrul ştiftului) în direcția X pozitivă către punctul de pornire pentru prelucrarea ştiftului.
2 Dacă scula se află la a 2-a prescriere de degajare, se deplasează cu avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare, iar de acolo avansează la prima adâncime de pătrundere cu viteza de avans pentru pătrundere.
3 Scula se deplasează apoi tangențial, pe un traseu elicoidal pe conturul ştiftului şi prelucrează o rotire completă.
4 Dacă diametrul final nu poate fi prelucrat pe parcursul unei singure rotiri, TNC efectuează mişcări elicoidale de avans până la atingerea diametrului final. TNC ia în considerare dimensiunile diametrului piesei brute de prelucrat, diametrului final şi pasului admis.
5 TNC retrage scula de pe contur pe un traseu elicoidal.
6 Dacă este necesară mai mult de o mişcare de pătrundere, scula repetă mişcarea de pătrundere în punctul aflat lângă mişcarea de pornire.
7 Acest proces este repetat până s-a atins adâncimea programată a ştiftului.
8 La sfârşitul ciclului, TNC poziționează scula – după mişcarea de pornire elicoidală – pe axa sculei, la cea de-a doua prescriere de degajare definită în cadrul ciclului, şi în final în centrul ştiftului.

Luați în considerare la programare:

Prepoziționați scula în planul de prelucrare la poziția de pornire (centrul ştiftului), 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 finalul ciclului, TNC retrage scula la poziția de pornire.

La sfârşit, TNC poziționează scula înapoi la prescrierea de degajare sau la a 2-a prescriere de degajare, dacă a fost programată.

Pericol de coliziune!

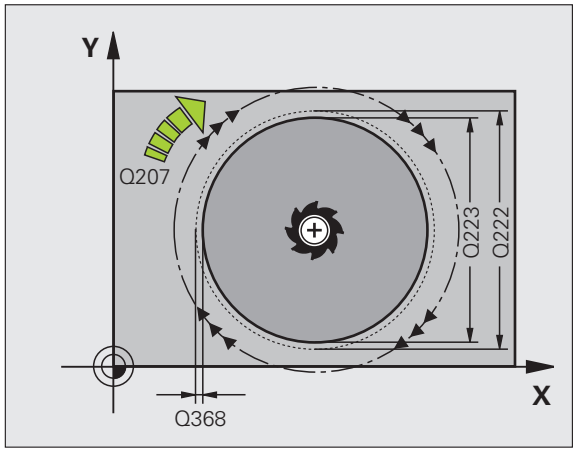
Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

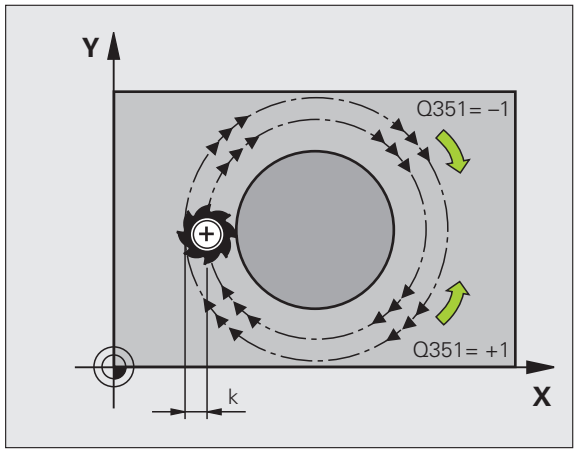
Rețineți că TNC inversează calculul de prepoziționare când este introdusă o **adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafața piesei de prelucrat!

Asigurați destul spațiu lângă ştift pentru operațiunea de apropiere. Minimum: Diametrul sculei de +2 mm dacă lucrați cu valori standard ale razei şi unghiului de abordare.

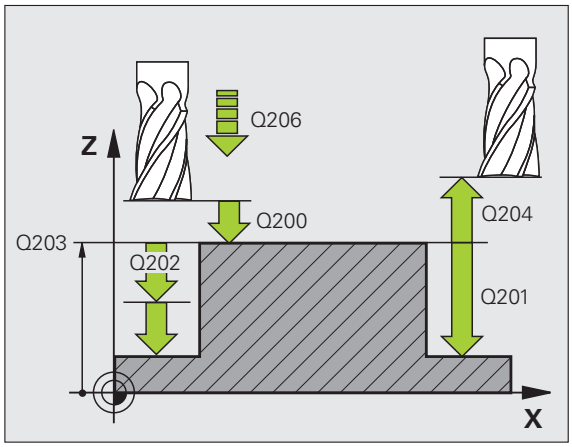
Parametrii ciclului

- **Diametrul piesei finisate** Q223: Diametrul ştiftului prelucrat complet. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Diametrul piesei brute de prelucrat** Q222: Diametrul piesei brute de prelucrat. Introduceţi diametrul piesei brute de prelucrat, mai mare decât diametrul final. TNC efectuează mai mulţi paşi dacă diferenţa dintre diametrul piesei brute de prelucrat şi diametrul final este mai mare decât pasul permis (raza sculei înmulţită cu suprapunerea căii **Q370**). TNC calculează un pas constant de fiecare dată. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Toleranţă de finisare pentru laterală** Q368 (valoare incrementală): Toleranţă finisare în planul de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal al sculei în timpul frezării în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **În sensul avansului sau în sens contrar avansului** Q351: Tipul operaţiei de frezare cu M3:
  +1 = frezare în sensul avansului
  –1 = frezare în sens contrar avansului
  Alternativ **PREDEF**





- **Adâncime** Q201 (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat şi partea inferioară a ştiftului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Adâncime de pătrundere** Q202 (valoare incrementală): Avans per tăiere. Introduceți o valoare mai mare de 0. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de avans transversal al sculei în timpul atingerii adâncimii în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Prescriere de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi suprafața piesei de prelucrat. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata absolută a 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 broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Factor de suprapunere cale** Q370: Q370 x raza sculei = factor pas k. Interval de intrare de la 0,1 la 1,414; alternativ **PREDEF**

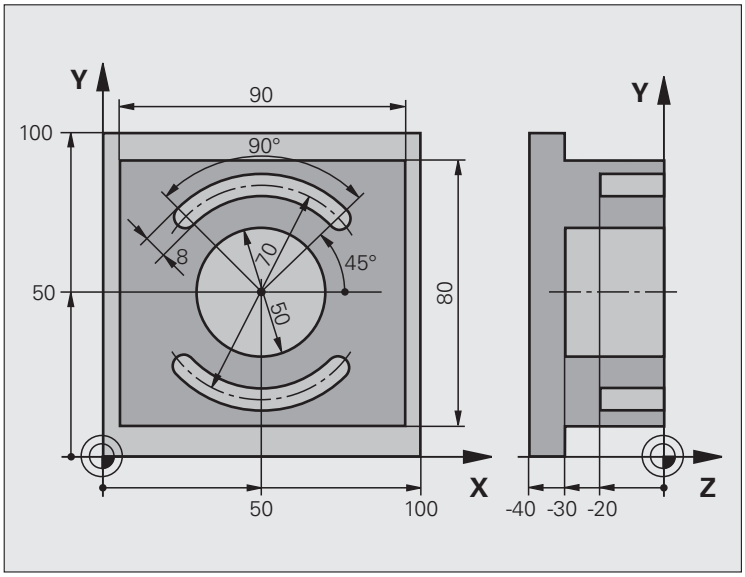


Példa: Blocuri NC

```
8 CYCL DEF 257 ŞTIFT CIRCULAR
    Q223=60   ;DIAMETRU PIESĂ FINISATĂ
    Q222=60   ;DIAMETRU PIESĂ DE
               PRELUCRAT BRUTĂ
    Q368=0.2  ;TOLERANȚĂ PENTRU LATURĂ
    Q207=500  ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
               FREZARE
    Q351=+1   ;FREZARE ÎN SENSUL
               AVANSULUI SAU ÎN SENS
               CONTRAR AVANSULUI
    Q201=-20  ;ADÂNCIME
    Q202=5    ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
    Q206=150  ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
               PĂTRUNDERE
    Q200=2    ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q203=+0   ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ
    Q204=50   ;A 2-A PRESCRIERE DE
               DEGAJARE
    Q370=1    ;SUPRAPUNERE TRASEU
               SCULĂ
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3
```

5.8 Exemple de programare

Exemplu: Frezarea buzunarelor, ştifturilor şi canalelor



0 BEGIN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definirea piesei brute de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+6	Definire sculă pentru degroşare/finisare
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Definire freză de canal
5 TOOL CALL 1 Z S3500	Apelare sculă pentru degroşare/finisare
6 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă

7 CYCL DEF 256 ŞTIFT RECTANGULAR	Definire ciclu pentru prelucrarea exteriorului conturului
Q218=90 ;LUNGIME PRIMA LATURĂ	
Q424=100 ;LATURĂ 1 PIESĂ BRUTĂ DE PRELUCRAT	
Q219=80 ;LUNGIME A 2-A LATURĂ	
Q425=100 ;LATURĂ 2 PIESĂ BRUTĂ DE PRELUCRAT	
Q220=0 ;RAZĂ COLŢ	
Q368=0 ;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ	
Q224=0 ;POZIŢIE DE ROTAŢIE	
Q367=0 ;POZIŢIE ŞTIFT	
Q207=250 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE	
Q351=+1 ;FREZARE ÎN SENSUL AVANSULUI SAU ÎN SENS CONTRAR AVANSULUI	
Q201=-30 ;ADÂNCIME	
Q202=5 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q206=250 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q200=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q203=+0 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ	
Q204=20 ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q370=1 ;SUPRAPUNERE TRASEU SCULĂ	
8 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 M3	Apelare ciclu pentru prelucrarea exteriorului conturului
9 CYCL DEF 252 BUZUNAR CIRCULAR	Definire ciclu FREZARE BUZUNAR CIRCULAR
Q215=0 ;OPERAŢIE DE PRELUCRARE	
Q223=50 ;DIAMETRU CERC	
Q368=0.2 ;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ	
Q207=500 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE	
Q351=+1 ;FREZARE ÎN SENSUL AVANSULUI SAU ÎN SENS CONTRAR AVANSULUI	
Q201=-30 ;ADÂNCIME	
Q202=5 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q369=0.1 ;TOLERANŢĂ PENTRU BAZĂ	
Q206=150 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q338=5 ;AVANS PENTRU FINISARE	
Q200=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q203=+0 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ	
Q204=50 ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q370=1 ;SUPRAPUNERE TRASEU SCULĂ	
Q366=1 ;PĂTRUNDERE	
Q385=750 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FINISARE	

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 TOLL CALL 2 Z S5000	Apelare freză de canal
13 CYCL DEF 254 CANAL CIRCULAR	Definire ciclu CANAL
Q215=0 ;OPERAȚIE DE PRELUCRARE	
Q219=8 ;LĂȚIME CANAL	
Q368=0.2 ;TOLERANȚĂ PENTRU LATURĂ	
Q375=70 ;DIAMETRU CERC DE PAS	
Q367=0 ;POZIȚIE REFERINȚĂ CANAL	Nu este necesară prepoziționarea în X/Y
Q216=+50 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ	
Q217=+50 ;CENTRU ÎN A 2-A AXĂ	
Q376=+45 ;UNGHI DE PORNIRE	
Q248=90 ;LUNGIME ANGULARĂ	
Q378=180 ;UNGHI DE INCREMENTARE	Punctul de pornire pentru al 2-lea slot
Q377=2 ;NUMĂR DE OPERAȚII	
Q207=500 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE	
Q351=+1 ;FREZARE ÎN SENSUL AVANSULUI SAU ÎN SENS CONTRAR AVANSULUI	
Q201=-20 ;ADÂNCIME	
Q202=5 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q369=0.1 ;TOLERANȚĂ PENTRU BAZĂ	
Q206=150 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q338=5 ;AVANS PENTRU FINISARE	
Q200=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q203=+0 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ	
Q204=50 ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q366=1 ;PĂTRUNDERE	
14 CYCL CALL FMAX M3	Apelare ciclu CANAL
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Retragere pe axa sculei, oprire program
16 END PGM C210 MM	

6

Cicluri fixe: Definiții modele

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 CIRCULAR		177
221 MODEL LINIAR		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 69) pentru a realiza tabele de puncte.

Mai multe modele de puncte obişnuite sunt disponibile prin intermediul funcției **PATTERN DEF**(consultați „Definire model PATTERN DEF” la pagina 61).

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

6.2 MODEL CIRCULAR (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 (broşă)
- Apropiere de punctul de pornire pe axa broşei.
- Deplasare la prescrierea de degajare de deasupra suprafeței piesei de prelucrat (axa broşei).

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 opreşte 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.

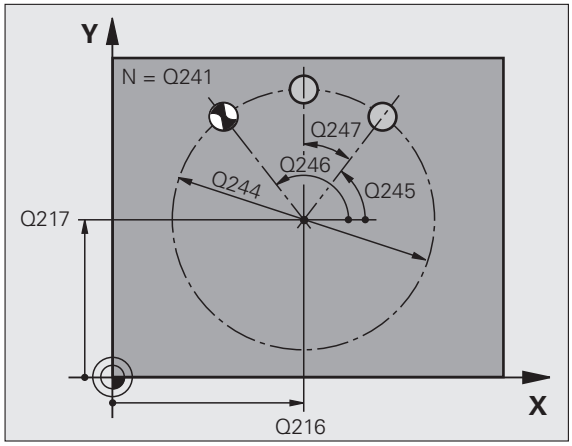
Luați în considerare la programare:

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

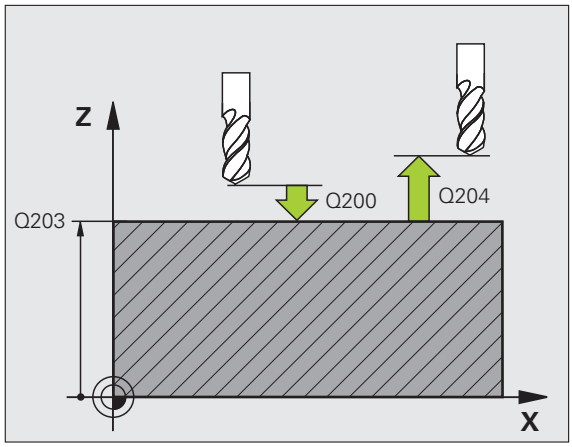
Dacă veți combina Ciclul 220 cu unul din ciclurile fixe 200 la 209 şi 251 la 267, atunci prescriere degajare, suprafața piesei de prelucrat şi a 2-a prescriere degajare, definite în Ciclul220 vor fi active pentru ciclul fix selectat.

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 şi punctul de pornire pentru prima operație de prelucrare pe cercul de divizare. Interval de intrare de la -360.000 la 360.000
- **Unghi de oprire** Q246 (valoare absolută): Unghiul dintre axa de referință a planului de lucru şi punctul de pornire pentru ultima operație de prelucrare pe cercul de divizare (nu se aplică la cercurile complete). Nu introduceți aceeaşi valoare pentru unghiul de oprire şi 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 intrare 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 şi oprire şi 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 (– = în sensul acelor de ceasornic). Interval de intrare de la -360,000 la 360,000
- **Număr de repetări** Q241: Numărul operațiilor de prelucrare pe un cerc de divizare. Interval de intrare de la 1 la 99999



- **Prescriere de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi 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 broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Deplasare la înălțimea de degajare** Q301: Definiția modului în care scula se va deplasa între procesele de prelucrare.
  0: Deplasare la prescrierea de degajare între operații.
  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 va deplasa între operațiunile de prelucrare.
  0: Deplasare între operații în linie dreaptă
  1: Deplasare între operații pe cercul de divizare

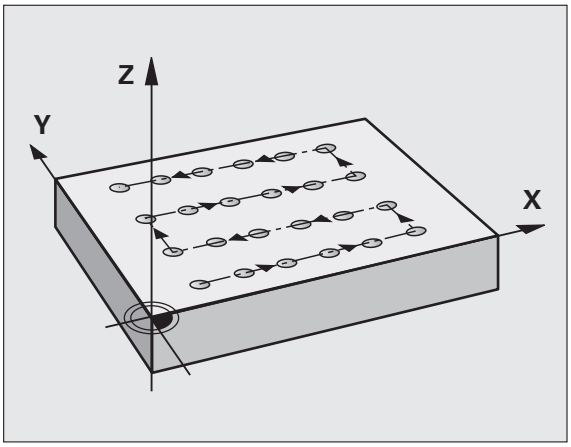


Példa: Blocuri NC

```
53 CYCLE DEF 220 MODEL POLAR
    Q216=+50  ;CENTRU PE PRIMA AXĂ
    Q217=+50  ;CENTRU 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 LINIAR (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 (broşă)
- Apropiere de punctul de pornire pe axa broşei.
- Deplasare la prescrierea de degajare de deasupra suprafeței piesei de prelucrat (axa broşei).

2 Din această poziție TNC execută ciclul fix cel mai recent definit.

3 Scula se apropie apoi de punctul pentru următoarea operație de prelucrare, în direcția pozitivă a axei de referință, 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 de pe prima linie. Scula se află deasupra ultimului punct de pe prima linie.

5 Scula se deplasează apoi la ultimul punct de a doua linie, unde efectuează 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 procesate într-o mişcare rectilinie alternativă.

Luați în considerare la programare:

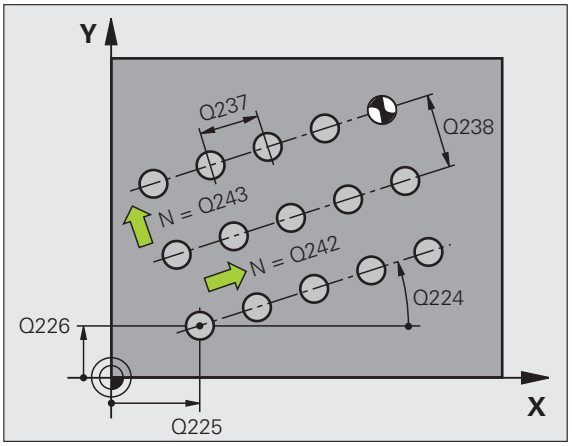
Ciclul 221 este activ DEF, ceea ce înseamnă că Ciclul 221 apelează automat ciclul fix cel mai recent definit.

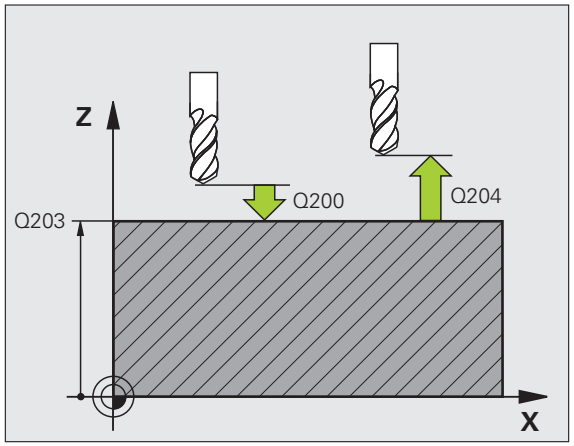
Dacă veți combina Ciclul 221 cu unul din ciclurile fixe 200 la 209 şi 251 la 267, prescrierea de degajare, suprafața piesei de prelucrat şi a 2-a prescriere degajare, definite în Ciclul 221 vor fi active pentru ciclul fix selectat.

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

Parametrii ciclului

- **Punct de pornire în axa 1** Q225 (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire în axa de referință a planului de lucru.
- **Punct de pornire în axa 2** Q226 (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire în axa secundară a planului de lucru.
- **Spațiere în axa 1** Q237 (valoare absolută): Spațiere între fiecare punct de pe o linie.
- **Spațiere în axa 2** Q238 (valoare absolută): Spațiere între fiecare linie.
- **Număr de coloane** Q242: Numărul operațiilor de prelucrare pe o linie.
- **Număr de linii** Q243: Numărul de treceri.
- **Poziție de rotație** Q224 (valoare absolută): Unghiul după care este rotit întregul şablon. Centrul de rotație se află în punctul de pornire.
- **Prescriere de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi suprafața piesei de prelucrat; alternativ, **PREDEF**.
- **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 broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare); alternativ, **PREDEF**.
- **Deplasare la înălțimea de degajare** Q301: Definiția modului în care scula se va deplasa între procesele de prelucrare.
  0: Deplasare la prescrierea de degajare între operații.
  1: Deplasare la a doua prescriere de degajare între operațiile de prelucrare.
  Alternativ **PREDEF**



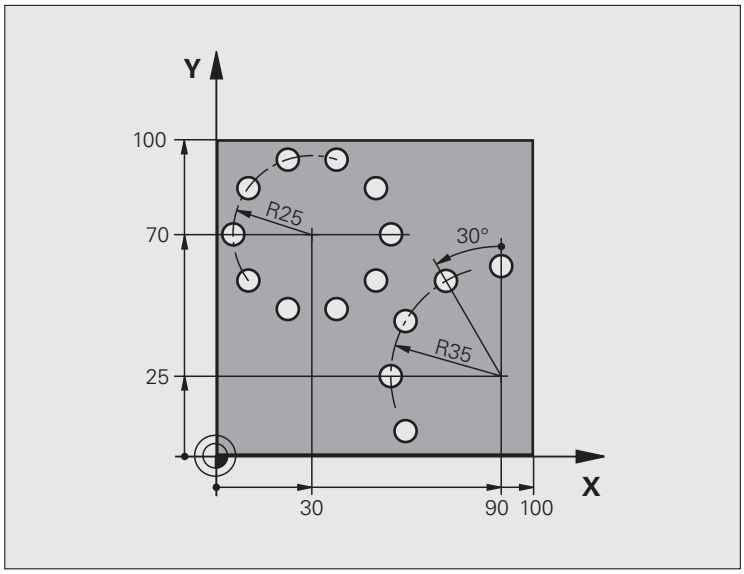


Példa: Blocuri NC

```
54 CYCL DEF 221 MODEL CARTEZIAN
    Q225=+15  ;PUNCT DE PORNIRE ÎN PRIMA AXĂ
    Q226=+15  ;PUNCT DE PORNIRE A 2-A AXĂ
    Q237=+10  ;PORNIRE ÎN PRIMA AXĂ
    Q238=+8   ;PORNIRE ÎN A 2-A AXĂ
    Q242=6    ;NUMĂR DE COLOANE
    Q243=4    ;NUMĂR DE LINII
    Q224=+15  ;POZIȚIE DE ROTAȚIE
    Q200=2    ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q203=+30  ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ
    Q204=50   ;A 2-A PRESCRIERE DE
               DEGAJARE
    Q301=1    ;DEPLASARE DEGAJARE
```

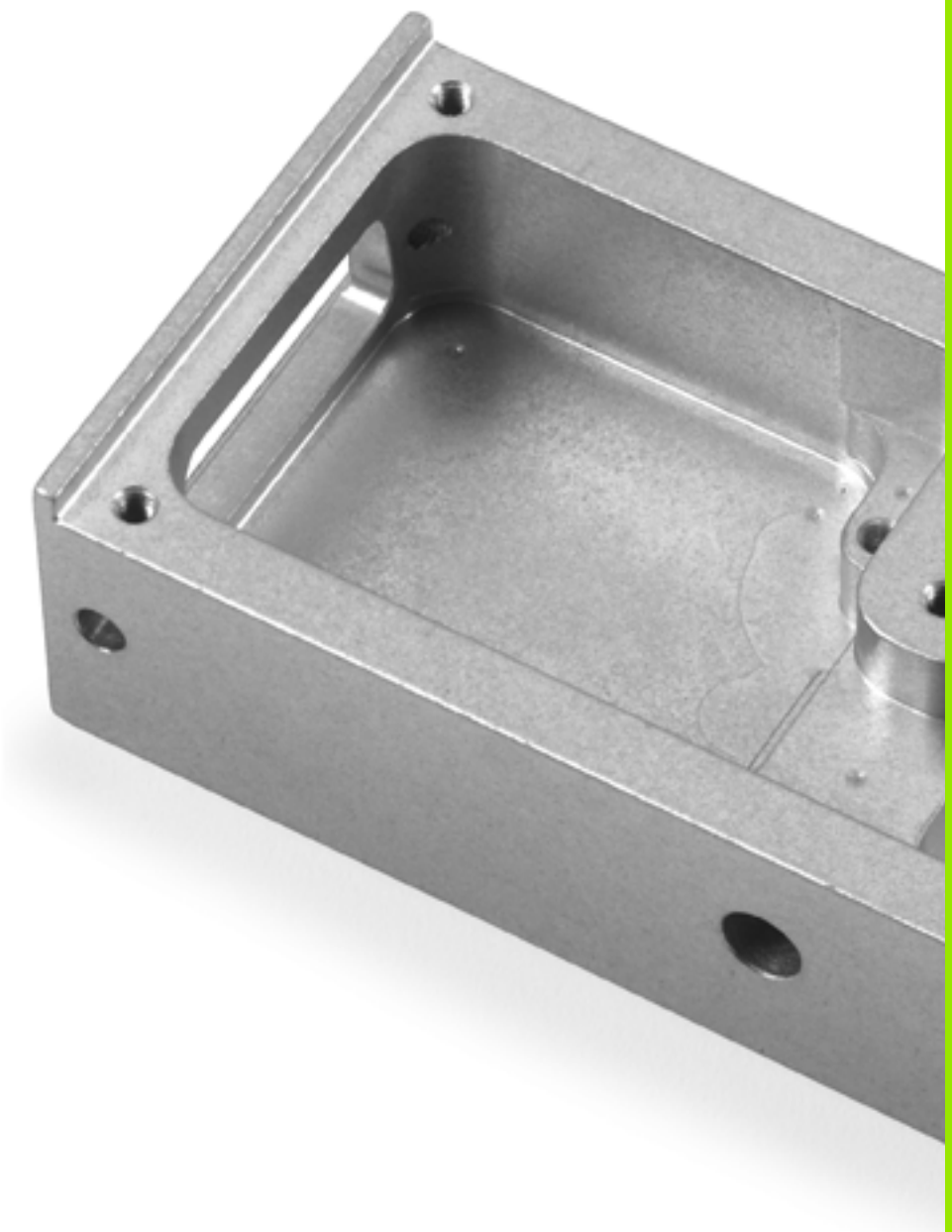
6.4 Exemple de programare

Exemplu: Modele de găuri circulare



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 Y+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	

7 CYCLE DEF 220 MODEL POLAR	Definiți ciclul pentru tiparul polar 1; CYCL 200 este apelat automat; Q200, Q203 şi Q204 sunt activate conform definiției din Ciclul 220.
Q216=+30 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ	
Q217=+70 ;CENTRU ÎN 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 ;CANTITATE	
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	
8 CYCLE DEF 220 MODEL POLAR	Definiți ciclul pentru tiparul polar 2; CYCL 200 este apelat automat; Q200, Q203 şi Q204 sunt activate conform definiției din Ciclul 220.
Q216=+90 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ	
Q217=+25 ;CENTRU ÎN 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 ;CANTITATE	
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	
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Retragere pe axa sculei, oprire program
10 END PGM PATTERN MM	



7

Cicluri fixe: Buzunar contur, Urme contur

7.1 Ciclurile 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 GEOMETRIE 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) şi de numărul de subcontururi. Puteți programa până la 8192 de elemente de contur.

Ciclurile SL realizează calcule interne complexe şi cuprinzătoare precum şi 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 şi funcțiile auxiliare M.
- TNC recunoaşte 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 recunoaşte 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 broşei.
- 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, aceştia vor efectua calculele şi 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.

Példa: Structura programului: Prelucrarea cu cicluri SL

```
0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 GEOMETRIE CONTUR ...
13 CYCL DEF 20 DATE CONTUR ...
...
16 CYCL DEF 21 GĂURIRE AUTOMATĂ ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 DEGROŞARE ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCLE DEF 23 FINISARE ÎN PROFUNZIME ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 FINISARE LATERALĂ ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM
```

Caracteristicile ciclurilor fixe

- TNC 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 şi 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 creşte o rotunjire definită de raza sculei (se aplică la degroşare şi finisare laterală).
- Conturul este abordat pe un arc tangențial pentru finisarea laterală.
- Pentru finisarea în profunzime, scula se apropie din nou de piesa de prelucrat pe un arc tangențial (pentru axa sculei Z, de exemplu, arcul poate fi 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 sfârşitul Ciclurilor 21 la 24.

- **Bit 4 = 0:**
  La sfârşitul 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 mişcări de poziționare!

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

Prezentare generală

Ciclu	Tastă soft	Pagină
14 GEOMETRIE CONTUR (esențial)	14 LBL 1...N	189
20 DATE CONTUR (esențial)	20 CONTUR INTERVAL	194
21 GĂURIRE AUTOMATĂ (opțional)	21	196
22 DEGROŞARE (esențial)	22	198
23 FINISARE ÎN PROFUNZIME (opțional)	23	202
24 FINISARE LATERALĂ (opțional)	24	203

Cicluri îmbunătățite:

Ciclu	Tastă soft	Pagină
270 DATE URMĂ CONTUR	270	205
25 URMĂ CONTUR	25	207
275 CANAL TROHOIDAL	275	209
276 TRENUL DE CONTUR 3-D	276	215

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

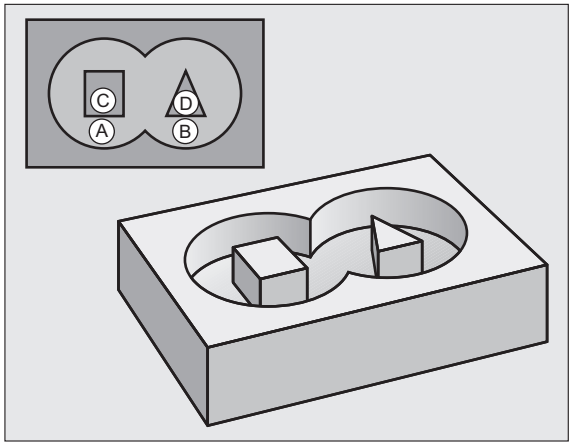
Luați în considerare la programare:

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.



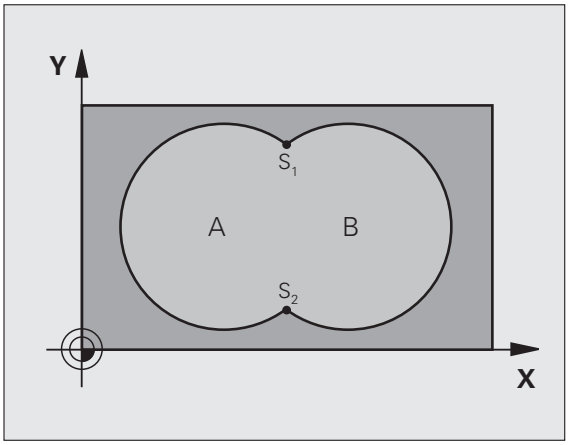
Parametrii ciclului

▶ **Numerele etichetelor pentru contur**: Introduceți toate numerele de etichete pentru subprogramele individuale care trebuie suprapuse pentru a defini conturul. Confirmați fiecare număr de etichetă cu tasta ENT. Când ați introdus toate numerele, încheiați intrarea cu tasta END. Introducerea a până la 12 numere de subprograme, între 1 şi 254.

7.3 Contururi suprapuse

Noțiuni fundamentale

Buzunarele şi insulele pot fi suprapuse pentru a forma un contur nou. Puteți aşadar mări suprafața unui buzunar cu un alt buzunar sau să o reduceți cu o insulă.



Példa: Blocuri NC

```
12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
13 CYCL DEF 14.1 ETICHETĂ CONTUR 1/2/3/4
```

Subprograme: buzunare suprapuse

Exemplele de programare următoare sunt subprograme de contur care sunt apelate de Ciclul 14 GEOMETRIE CONTUR într-un program principal.

Buzunarele A şi B se suprapun.

TNC calculează punctele de intersecție S_1 şi 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
```

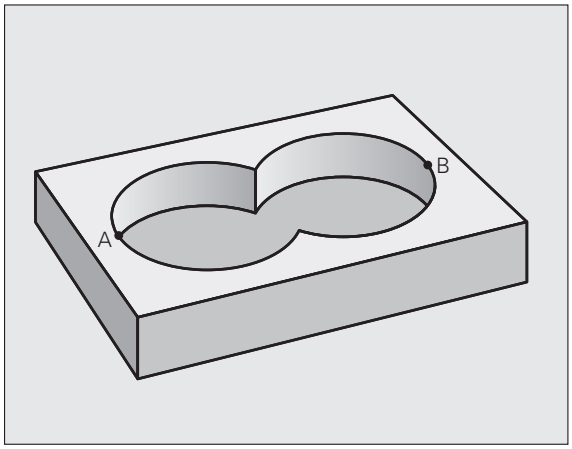
Subprogram 2: Buzunar B

```
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 şi B trebuie să fie prelucrate, inclusiv suprafața suprapusă:

- Suprafețele A şi 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
```

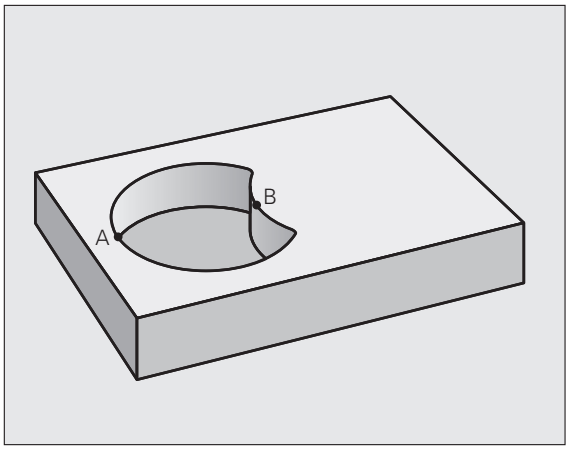
Suprafața B:

```
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
```

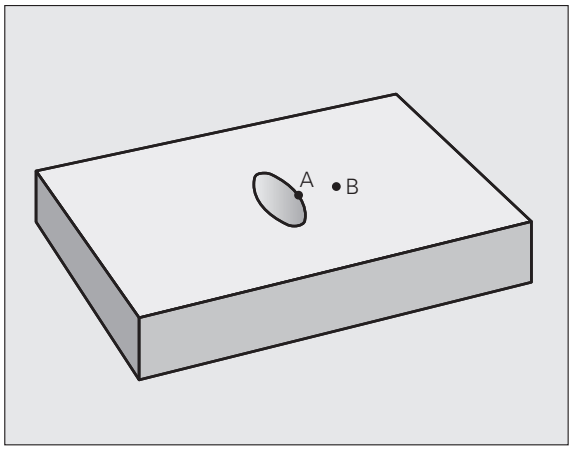
Suprafața B:

```
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 şi B se suprapun.
(Suprafețele acoperite numai de A sau B nu trebuie prelucrate.)

- A şi 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 valide pentru Ciclurile 21 la 24.

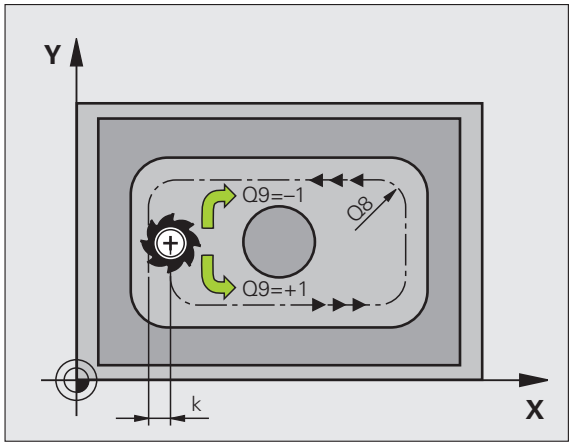
Dacă utilizați ciclurile SL din programele cu parametrul Q, parametrii pentru ciclul Q1 - Q20 nu pot fi utilizați drept parametri ai programului.

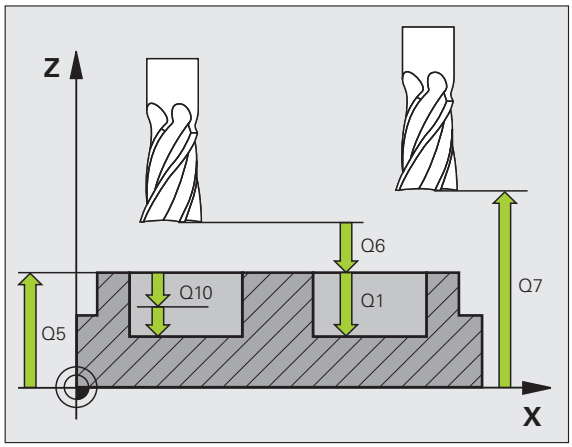
Parametrii ciclului

20 CONTUR INTERVAL

- **Adâncime frezare** Q1 (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat şi partea inferioară buzunarului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- Factor de **Suprapunere cale** Q2: Q2 x raza sculei = factor pas k. Interval de intrare -de la 0,0001 la 1,9999
- **Toleranță de finisare pentru laterală** Q3 (valoare incrementală): Toleranță finisare în planul de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Toleranță de finisare pentru bază** Q4 (valoare incrementală): Toleranță finisare în axa sculei. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat** Q5 (valoare absolută): Coordonata absolută a suprafeței piesei de prelucrat. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescriere de degajare** Q6 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi suprafața piesei de prelucrat. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Înălțime degajare** Q7 (valoare absolută): Înălțimea absolută la care scula nu poate intra în coliziune cu piesa de prelucrat (pentru poziționare intermediară şi retragere la sfârşitul 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. **Q8 nu este o rază introdusă ca un element de contur separat între elementele programate!** Interval intrare de la 0 la 99999,9999
- **Direcția de rotație?** Q9: Direcția de prelucrare pentru buzunare.
  - Q9:= –1 frezare în sens contrar avansului pentru buzunar şi insulă
  - Q9 = +1 frezare în sensul avansului pentru buzunar şi insulă
  - Alternativ: **PREDEF**

Puteți verifica parametrii de prelucrare în timpul întreruperii unui program şi îi puteți suprascrie dacă doriți.





Példa: Blocuri NC

```
57 CYCL DEF 20 DATE CONTUR
    Q1=-20      ;ADÂNCIME FREZARE
    Q2=1        ;SUPRAPUNERE TRASEU
                 SCULĂ
    Q3=+0,2     ;TOLERANȚĂ PENTRU LATURĂ
    Q4=+0,1     ;TOLERANȚĂ PENTRU BAZĂ
    Q5=+30      ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ
    Q6=2        ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q7=+80      ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
    Q8=0,5      ;RAZĂ DE ROTUNJIRE
    Q9=+1       ;DIRECȚIE DE ROTAȚIE
```

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

Rulare ciclu

1 Scula găureşte 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 şi 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 mm
- La o adâncime totală a găurii care depăşeşte 30 mm: t = 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 aşchiilor.

Aplicație

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

Luați în considerare la programare:

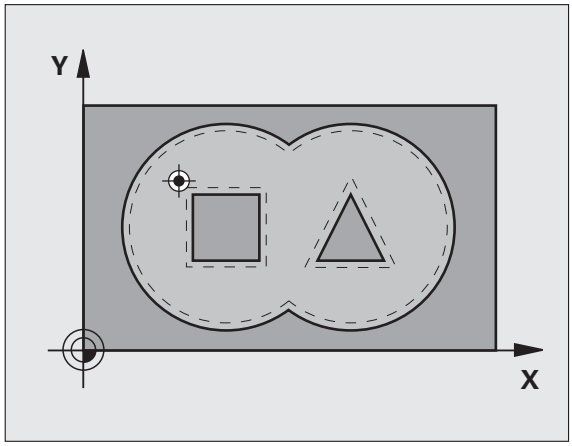
Înainte de a programa, rețineți următoarele:

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 degroşare.

Parametrii ciclului

- **Adâncime pătrundere** Q10 (valoare incrementală): Dimensiunea la care scula găureşte la fiecare avans (semn negativ pentru direcția de lucru negativă). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru pătrundere** Q11: Viteza de avans la găurire în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Număr/nume sculă de degroşare** Q13 sau QS13: Numărul sau numele sculei de degroşare. Interval de intrare de la 0 la 32767,9 dacă este introdus un număr; maximum 32 caractere dacă este introdus un nume.



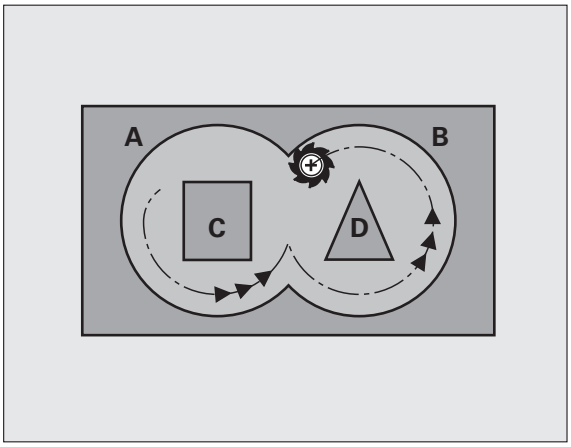
Példa: Blocuri NC

```
58 CYCL DEF 21 GĂURIRE AUTOMATĂ
    Q10=+5      ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
    Q11=100     ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                 PĂTRUNDERE
    Q13=1       ;SCULĂ DEGROŞARE
```

7.6 DEGROŞARE (Ciclul 22, DIN/ISO: G122)

Rularea ciclului

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 insulei (aici: C/D) sunt curățate cu o apropiere către conturul buzunarului (aici: A/B).
4 În etapa următoare TNC mută scula la următoarea adâncime de pătrundere şi repetă procedura de degroşare până când este atinsă adâncimea programată.
5 În cele din urmă TNC retrage scula la înălțimea de degajare.



Luați în considerare la programare:

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

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

- Dacă este definit Q19=0, TNC pătrunde întotdeauna perpendicular, chiar dacă este definit un unghi de pătrundere (**UNGHI**) pentru scula activă.
- Dacă definiți **UNGHI**=90°, TNC pătrunde perpendicular. Este utilizată viteza de avans rectilinie Q19 ca viteză de avans de pătrundere.
- Dacă viteza de avans de reciprocitate Q19 este definită în ciclul 22 şi **UNGHI** este definit între 0,1 şi 89,999 în tabelul de scule, TNC pătrunde elicoidal la valoarea **UNGHI** definită.
- Dacă avansul rectiliniu alternativ este definit în Ciclul 22 şi în tabelul de scule nu este definită nicio valoare **UNGHI**, TNC afişează un mesaj de eroare.
- Dacă condițiile geometrice nu permit pătrunderea elicoidală (geometrie canal), TNC încearcă să realizeze o pătrundere rectilinie alternativă. Lungimea rectilinie alternativă este calculată din **LCUTS** şi **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 şi dacă este necesar, modificați uşor factorul de suprapunere. Aceasta permite o nouă repartizare a tăierii, ceea ce poate duce la rezultatele dorite.

În timpul degroşării, TNC nu ia în considerare valoarea de uzură definită **DR** a sculei de degroşare grosieră.

Reducerea vitezei de avans prin parametrul **Q401** este o funcție FCL3 şi nu este disponibilă automat după o actualizare software (consultați „Nivelul conținutului caracteristicilor (funcții de upgrade)” la pagina 8).

Parametrii ciclului

- **Adâncime de pătrundere** Q10 (valoare incrementală): Avans per tăiere. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru pătrundere** Q11: Viteza de avans la pătrundere în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteză de avans pentru degroşare** Q12: Viteza de avans la frezare în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Sculă de degroşare grosieră** Q18 sau QS18: Numărul sau numele sculei cu care TNC a degroşat grosier conturul. Comutați la introducere nume: Apăsați tasta soft NUME SCULĂ. TNC introduce automat semnul de întrebare de final când părăsiți câmpul de intrare. Dacă nu a avut loc nicio degroşare grosieră, introduceți „0”; dacă introduceți un număr sau un nume, TNC va degroşa numai porțiunea care nu a putut fi prelucrată cu scula de degroşare grosieră. Dacă porțiunea care urmează să fie degroşată nu poate fi prelucrată 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 şi să definiți valoarea maximă de pătrundere **UNGHI** pentru sculă. În caz contrar, TNC va genera un mesaj de eroare. Interval de intrare de la 0 la 32767,9 dacă este introdus un număr; maximum 32 caractere dacă este introdus un nume.
- **Viteză de avans rectilinie alternativă** Q19: Viteza de avans transversal al sculei în mm/min, în timpul tăierii pătrunderii rectilinii alternative. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteză avans pentru retragere** Q208: Viteza de avans transversal al sculei, în mm/min, după prelucrare. Dacă introduceți Q208 = 0, TNC retrage scula la viteza de avans specificată de Q12. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Példa: Blocuri NC

```
59 CYCL DEF 22 DEGROŞARE
    Q10=+5      ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
    Q11=100     ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                 PĂTRUNDERE
    Q12=750     ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                 DEGROŞARE
    Q18=1       ;SCULĂ DEGROŞARE
                 GROSIERĂ
    Q19=150     ;VITEZĂ DE AVANS RECTILINIE
                 ALTERNATIVĂ
    Q208=99999  ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                 RETRAGERE
    Q401=80     ;REDUCERE VITEZĂ DE AVANS
    Q404=0      ;DIAMETRU DEGROŞARE FINĂ
```

- **Factorul de viteză avans în %** Q401: Procentul după care TNC reduce viteza de avans a prelucrării **(Q12)** imediat ce scula se deplasează prin material pe întreaga circumferință, în timpul degroşării. Dacă utilizați reducerea vitezei de avans puteți defini viteza de avans pentru degroşare astfel încât să existe condiții de tăiere optime cu suprapunerea traseului **(Q2)** specificată în Ciclul 20. TNC reduce apoi viteza de avans conform cu definiția dvs., la tranziții şi în locuri înguste, pentru a reduce timpul total de prelucrare. Interval de intrare de la 0,0001 la 100,0000
- **Strategie de degroşare fină** Q404: Specificați modul în care TNC ar trebui să deplaseze scula în timpul degroşării fine când raza sculei de degroşare fină este mai mare decât jumătate din scula de degroşare grosieră.
  - Q404 =0
    Deplasați scula de-a lungul conturului, la adâncimea curentă, între zonele ce trebuiesc degroşate fin.
  - Q404 = 1
    Între zonele ce trebuiesc degroşate fin, retrageți scula la degajarea de siguranță şi deplasați-o la punctul de pornire al următoarei zone de degroşat.

7.7 FINISARE ÎN PROFUNZIME (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 degroşare.

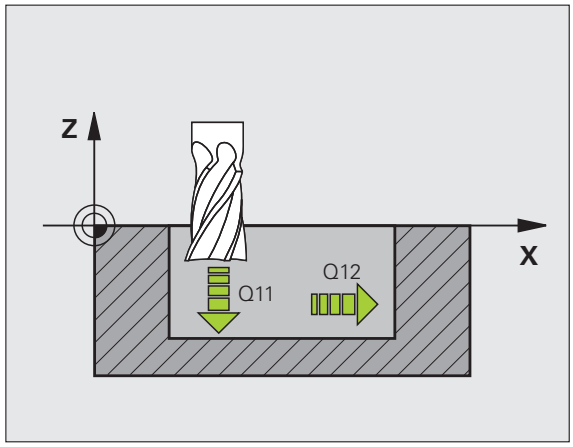
Luați în considerare la programare:

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 şi independent de unghiul de pătrundere a sculei.

Parametrii ciclului

- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q11: Viteza de avans transversal al sculei în timpul pătrunderii. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteză de avans pentru degroşare** Q12: Viteza de avans în timpul frezării. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteză avans pentru retragere** Q208: Viteza de avans transversal al sculei, în mm/min, după prelucrare. Dacă introduceți Q208 = 0, TNC retrage scula la viteza de avans specificată de Q12. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**



Példa: Blocuri NC

```
60 CYCL DEF 23 FINISARE INFERIOARĂ
    Q11=100    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                PĂTRUNDERE
    Q12=350    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                DEGROŞARE
    Q208=99999 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                RETRAGERE
```

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

Rulare ciclu

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

Luați în considerare la programare:

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

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

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

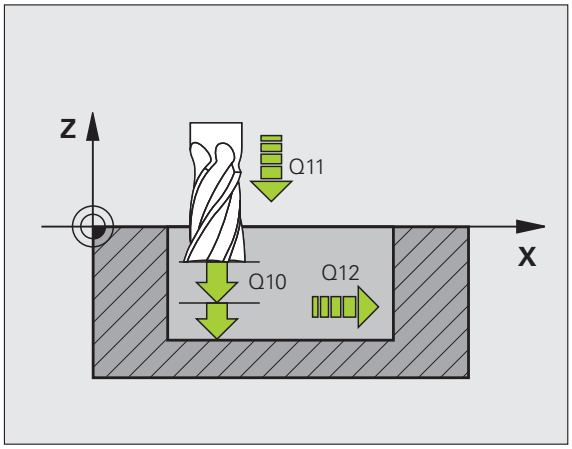
- definiți conturul care trebuie frezat ca o singură insulă (fără limită buzunar) şi
- introduceți toleranța de finisare (Q3) în Ciclul 20, mai mare decât suma toleranței de finisare Q14 + raza sculei utilizate.

TNC calculează automat punctul de pornire pentru finisare. Punctul de pornire depinde de spațiul disponibil în buzunar şi de toleranța programată în Ciclul 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 şi de secvența de prelucrare. Dacă selectați ciclul de finisare cu tasta GOTO şi apoi porniți programul, poziția punctului de pornire poate diferi de poziția lui dacă ați executa programul în secvența definită.

Parametrii ciclului

- **Direcția de rotație? În sens orar = -1** Q9:
  Direcție de prelucrare:
  +1:În sens antiorar
  –1:În sens orar
  Alternativ **PREDEF**
- **Adâncime de pătrundere** Q10 (valoare incrementală): Avans per tăiere. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q11: Viteza de avans transversal al sculei în timpul pătrunderii. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteză de avans pentru degroșare** Q12: Viteza de avans în timpul frezării. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Toleranță de finisare pentru laterală** Q14 (valoare incrementală): Introduceți materialul permis pentru mai multe operații de finisare prin frezare. Dacă introduceți Q14 = 0, toleranța la finisare rămasă va fi eliminată. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999



Példa: Blocuri NC

```
61 CYCLE DEF 24 FINISARE LATERALĂ
    Q9=+1      ;DIRECȚIE DE ROTAȚIE
    Q10=+5     ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
    Q11=100    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                PĂTRUNDERE
    Q12=350    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                DEGROȘARE
    Q14=+0     ;TOLERANȚĂ PENTRU LATURĂ
```

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** şi 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 şi Ciclului 276).

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

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

Definiți Ciclul 270 înaintea Ciclului 25 sau Ciclului 276.

Parametrii ciclului

- **Tip de apropiere/depărtare** Q390: Definirea tipului de apropiere sau 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.
- **Compensare rază (0=R0/1=RL/2=RR)** Q391: Definirea compensării razei:
  - Q391 = 0:
    Prelucrați conturul definit, fără compensare de rază.
  - Q391 = 1:
    Prelucrați conturul definit, cu compensare de rază spre stânga.
  - Q391 = 2:
    Prelucrați conturul definit, cu compensare de rază spre dreapta.
- **Raza apropiere/îndepărtare** Q392: Valabilă doar dacă a fost selectată apropierea tangențială la o cale circulară. Raza arcului de apropiere/îndepărtare. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Unghiul la centru** Q393: Valabilă doar dacă a fost selectată apropierea tangențială la o cale circulară. Lungimea angulară a arcului de apropiere. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Distanța la punctul auxiliar** Q394: Valabilă doar dacă a fost selectată apropierea tangențială la o linie dreaptă sau unghi drept. Distanța la punctul auxiliar de la care TNC se apropie de contur. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999

Példa: Blocuri NC

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

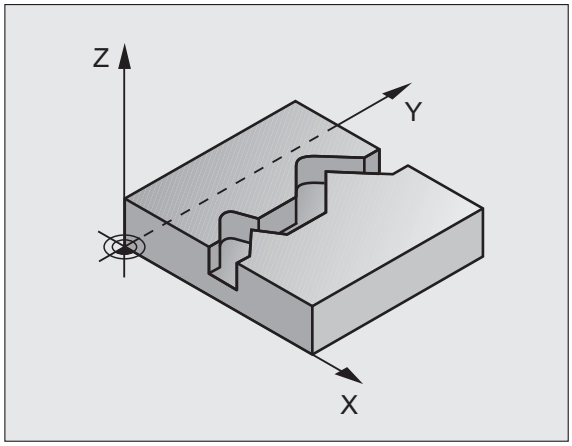
7.10 URMĂ CONTUR (Ciclul 25, DIN/ISO: G125)

Rularea ciclului

Împreună cu Ciclul 14 **GEOMETRIE CONTUR,** acest ciclul facilitează prelucrarea contururilor deschise şi închise.

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

- TNC monitorizează operația pentru a preveni tăierile de dedesubt şi deteriorările suprafeței. Este recomandabil să rulați o simulare grafică a conturului înainte de executarea acestuia.
- Dacă raza sculei selectate este prea mare, s-ar putea să fie necesar să reprelucrați colțurile conturului.
- Conturul poate fi prelucrat complet prin frezarea în sens contrar avansului sau în sensul avansului. Tipul de frezare rămâne valabil şi când oglindiți contururile.
- Scula se poate deplasa înapoi şi înainte pentru frezare, în mai mulți paşi de avans: Aceasta rezultă într-o prelucrare mai rapidă.
- Valorile de toleranță pot fi introduse pentru a executa operații repetate de degroşare şi finisare.



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.

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 sfârşitul ciclului.
- Deplasați scula în pozițiile definite (absolute), în toate axele principale, deoarece poziția sculei la sfârşitul ciclului nu este identică cu cea de la începutul ciclului.

Parametrii ciclului

- **Adâncime frezare** Q1 (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat şi partea inferioară a conturului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Toleranță de finisare pentru laterală** Q3 (valoare incrementală): Toleranță finisare în planul de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat** Q5 (valoare absolută): Coordonata absolută a suprafeței piesei de prelucrat raportată la originea piesei de prelucrat. Interval de intrare 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 sfârşitul ciclului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Adâncime de pătrundere** Q10 (valoare incrementală): Avans per tăiere. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q11: Viteza de deplasare a sculei în axa broşei. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteza de avans pentru frezare** Q12: Viteza de deplasare a sculei în planul de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Frezare în sensul avansului sau în sens contrar avansului? Frezare în sens contrar avansului** = **–1**Q15: Frezare în sensul avansului: Valoare de intrare = +1
  Frezare în sens contrar avansului: Valoare de intrare = –1
  Pentru a activa frezarea în sensul avansului şi pe cea în sens contrar avansului alternativ în câțiva paşi de avans:Valoare de intrare = 0

Példa: Blocuri NC

```
62 CYCL DEF 25 URMĂ CONTUR
    Q1=-20      ;ADÂNCIME FREZARE
    Q3=+0       ;TOLERANȚĂ PENTRU LATURĂ
    Q5=+0       ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ
    Q7=+50      ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
    Q10=+5      ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
    Q11=100     ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                 PĂTRUNDERE
    Q12=350     ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                 FREZARE
    Q15=-1      ;FREZARE ÎN SENSUL
                 AVANSULUI SAU ÎN SENS
                 CONTRAR AVANSULUI
```

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

Rularea ciclului

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

Prin frezarea trohoidală, sunt posibile adâncimi şi viteze mari de tăiere, deoarece condițiile de tăiere distribuite în mod egal previn influențele în creştere de uzare a sculei. Când intrările sculei sunt utilizate, întreaga lungime de tăiere este exploatată pentru a creşte volumul aşchiilor la care se poate ajunge per dinte. Mai mult, frezarea trohoidală este blândă cu componentele mecanice ale maşinii. De asemenea, pot fi economisite 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:

- Prelucrarea completă: Degroşare, finisare laterală
- Numai degroşare
- Numai finisare laterală

Példa: 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 CANAL TROHOIDAL ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

Degroşarea cu canalele închise
Descrierea conturului unui canal închis trebuie să înceapă întotdeauna cu un bloc în linie dreaptă (blocul **L**).

1 Urmând logica de poziționare, scula se mută în punctul de pornire al descrierii conturului şi se mută cu mişcare rectilinie în unghiul de pătrundere definite în tabelul sculei la prima adâncimea de avans. Specificați strategia de pătrundere cu parametrul **Q366**.
2 TNC degroşează canalul prin mişcări circulare în punctul final al conturului. În timpul mişcării circulare, TNC mută scula în 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 mişcării circulare în parametrul **Q351**.
3 În punctul final al conturului, TNC mută scula la înălțimea de degajare şi se întoarce la punctul de pornire al descrierii conturului.
4 Acest proces se repetă până când este atinsă adâncimea programată a canalului.

Finisarea cu canalele închise

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 definite, TNC se apropie tangențial de peretele canalului. Sunt luate în considerare frezarea în sensul avansului sau în sensul contrar avansului.

Degroşarea cu canalele deschise
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** şi se poziționează acolo perpendicular pe prima adâncime de pătrundere.
2 TNC degroşează canalul prin mişcări circulare în punctul final al conturului. În timpul mişcării circulare, TNC mută scula în 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 mişcării circulare în parametrul **Q351**.
3 În punctul final al conturului, TNC mută scula la înălțimea de degajare şi se întoarce la punctul de pornire al descrierii conturului.
4 Acest proces se repetă până când este atinsă adâncimea programată a canalului.

Finisarea cu canalele închise

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.

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 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.

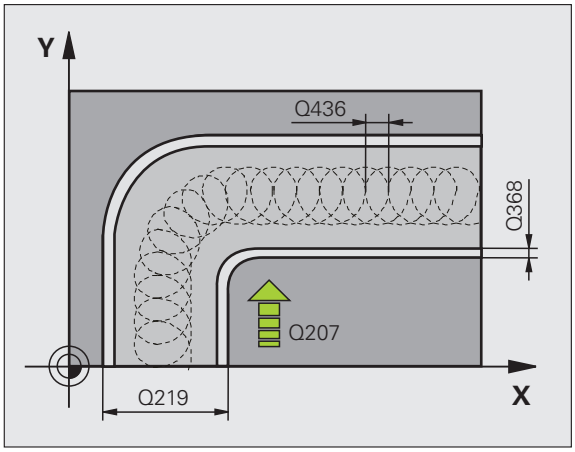
Pericol de coliziune!

Pentru a evita coliziunile,

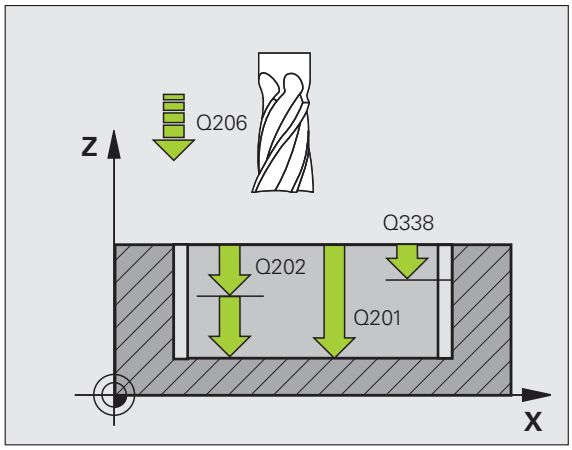
- Nu programați poziții în dimensiuni incrementale imediat după Ciclul 275, deoarece acestea sunt raportate la poziția sculei la sfârşitul ciclului.
- Deplasați scula în pozițiile definite (absolute), în toate axele principale, deoarece poziția sculei la sfârşitul ciclului nu este identică cu cea de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

Parametrii ciclului

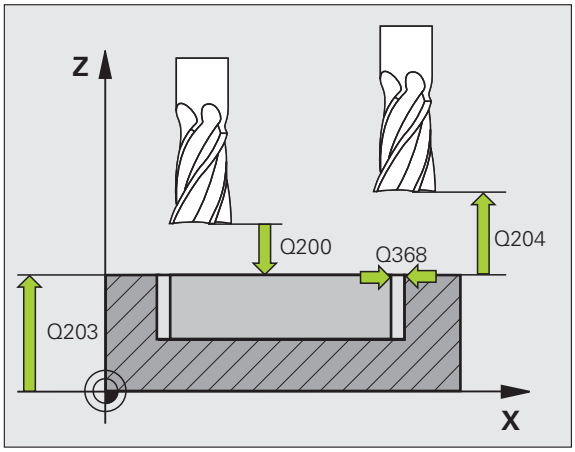
- **Operaţie de prelucrare (0/1/2)** Q215: Definiţi operaţia de prelucrare:
  0: Degroşare şi finisare
  1: Numai degroşare
  2: Numai finisare
  De asemenea, TNC execută finisarea laterală dacă toleranţa de finisare (Q368) definită este 0.
- **Lăţime canal** Q219: Introduceţi lăţimea slotului; Dacă introduceţi o lăţime de slot egală cu diametrul sculei, TNC va prelucra doar schiţa conturului. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Toleranţă de finisare pentru laterală** Q368 (valoare incrementală): Toleranţă finisare în planul de lucru.
- **Avans pe rotaţie** Q436 valoarea absolută: Valoarea la care TNC mută scula în direcţia de prelucrare per rotaţie. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal al sculei în timpul frezării în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **În sensul avansului sau în sens contrar avansului** Q351: Tipul operaţiei de frezare cu M3:
  +1 = frezare în sensul avansului
  –1 = frezare în sens contrar avansului
  Alternativ **PREDEF**



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



- **Prescriere de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi suprafața piesei de prelucrat. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat** Q203 (valoare absolută): Coordonata absolută a 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 broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Strategie de pătrundere** Q366: Tip de strategie de pătrundere:
  - 0 = pătrundere verticală. TNC pătrunde perpendicular, indiferent de unghiul de pătrundere **UNGHI** definit în tabelul de scule.
  - 1: Fără funcție
  - 2 = pătrundere rectilinie alternativă. În tabelul de scule, unghiul de pătrundere **UNGHI** pentru scula activă trebuie să fie diferit de 0. Altfel, TNC afişează un mesaj de eroare.
  - Alternativ: **PREDEF**



Példa: Blocuri NC

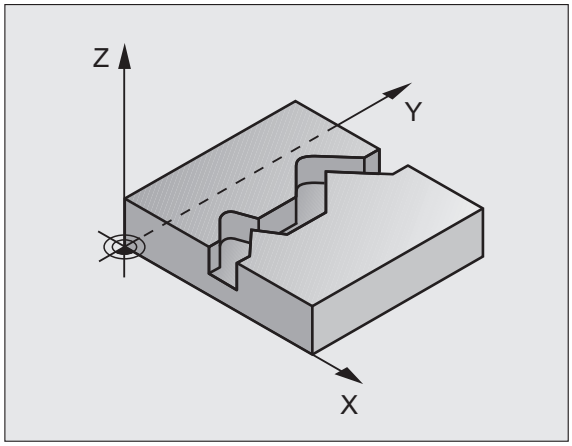
```
8 CYCL DEF 275 CANAL TROHOIDAL
    Q215=0      ;OPERAȚIE DE PRELUCRARE
    Q219=12     ;LĂȚIME CANAL
    Q368=0.2    ;TOLERANȚĂ PENTRU LATURĂ
    Q436=2      ;AVANS PE ROTAȚIE
    Q207=500    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                 FREZARE
    Q351=+1     ;FREZARE ÎN SENSUL
                 AVANSULUI SAU ÎN SENS
                 CONTRAR AVANSULUI
    Q201=-20    ;ADÂNCIME
    Q202=5      ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
    Q206=150    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                 PĂTRUNDERE
    Q338=5      ;AVANS PENTRU FINISARE
    Q385=500    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                 FINISARE
    Q200=2      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q203=+0     ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ
    Q204=50     ;A 2-A PRESCRIERE DE
                 DEGAJARE
    Q366=2      ;PĂTRUNDERE
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 ciclul facilitează prelucrarea contururilor deschise şi închise.

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 şi al funcției de apropiere selectate.
2 Conturul este abordat pe un arc tangențial şi prelucrat până la final.
3 Când scula atinge punctul final al conturului, aceasta se îndepărtează tangențial de contur. Funcția de depărtare este efectuată în acelaşi 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 şi al funcției de apropiere selectate.
2 Conturul este abordat pe un arc tangențial şi prelucrat până la final.
3 Când scula atinge punctul final al conturului, aceasta se îndepărtează tangențial de contur. Funcția de depărtare este efectuată în acelaşi mod cu cea de apropiere.
4 Dacă este selectat pistonul pendular (**Q15=0**), TNC deplasează scula la următoarea adâncime de pătrundere şi prelucrează conturul până la atingerea punctului original de pornire. În caz contrar, scula este deplasată la înălțimea de degajare şi readusă la punctul de pornire a prelucrării. De aici, TNC deplasează scula la următoarea adâncime de pătrundere. Funcția de depărtare este efectuată în acelaşi 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.

Luați în considerare la programare:

Primul bloc din subprogramul de contur trebuie să conțină valori pe toate cele trei axe X, Y şi 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 afişa un mesaj de eroare.

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 afişa un mesaj de eroare.
- Nu programați poziții în dimensiuni incrementale imediat după Ciclul 276, deoarece acestea sunt raportate la poziția sculei la sfârşitul ciclului.
- Deplasați scula în pozițiile definite (absolute), în toate axele principale, deoarece poziția sculei la sfârşitul ciclului nu este identică cu cea de la începutul ciclului.

Parametrii ciclului

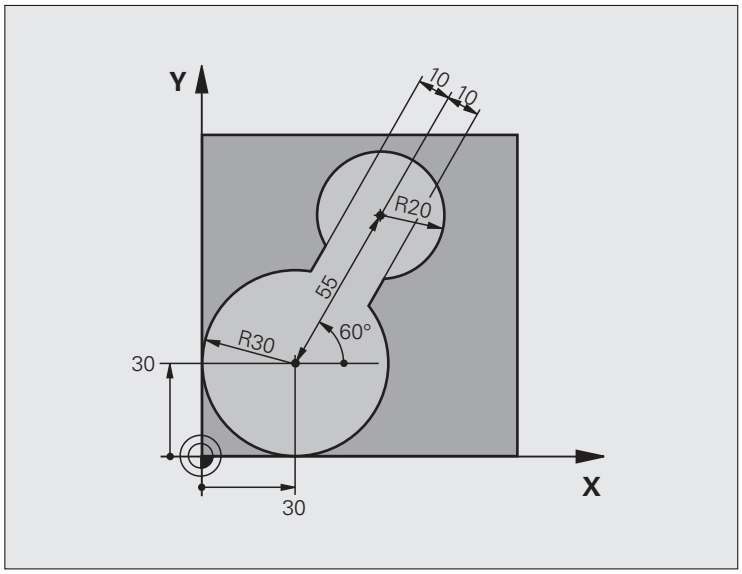
- **Adâncime frezare** Q1 (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat şi partea inferioară a conturului. Dacă sunt programate adâncimea de frezare Q1 = 0 şi adâncimea de pătrundere Q10 = 0, TNC prelucrează conturul pe baza valorilor Z definite în subprogramul de contur. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Toleranță de finisare pentru laterală** Q3 (valoare incrementală): Toleranță finisare în planul de lucru. Interval de intrare 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 sfârşitul ciclului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Adâncime de pătrundere** Q10 (valoare incrementală): Avans per tăiere. Activă numai atunci când adâncimea de frezare Q1 este definită la o valoare diferită de 0. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q11: Viteza de deplasare a sculei în axa broşei. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteza de avans pentru frezare** Q12: Viteza de deplasare a sculei în planul de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Frezare în sensul avansului sau în sens contrar avansului? Frezare în sens contrar avansului** = –1Q15: Frezare în sensul avansului: Valoare de intrare = +1
  Frezare în sens contrar avansului: Valoare de intrare = –1
  Pentru a activa frezarea în sensul avansului şi pe cea în sens contrar avansului alternativ în câțiva paşi de avans:Valoare de intrare = 0

Példa: Blocuri NC

```
62 CYCL DEF 276 URMĂ CONTUR 3-D
    Q1=-20      ;ADÂNCIME FREZARE
    Q3=+0       ;TOLERANȚĂ PENTRU LATURĂ
    Q7=+50      ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
    Q10=+5      ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
    Q11=100     ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                 PĂTRUNDERE
    Q12=350     ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                 FREZARE
    Q15=-1      ;FREZARE ÎN SENSUL
                 AVANSULUI SAU ÎN SENS
                 CONTRAR AVANSULUI
```

7.13 Exemple de programare

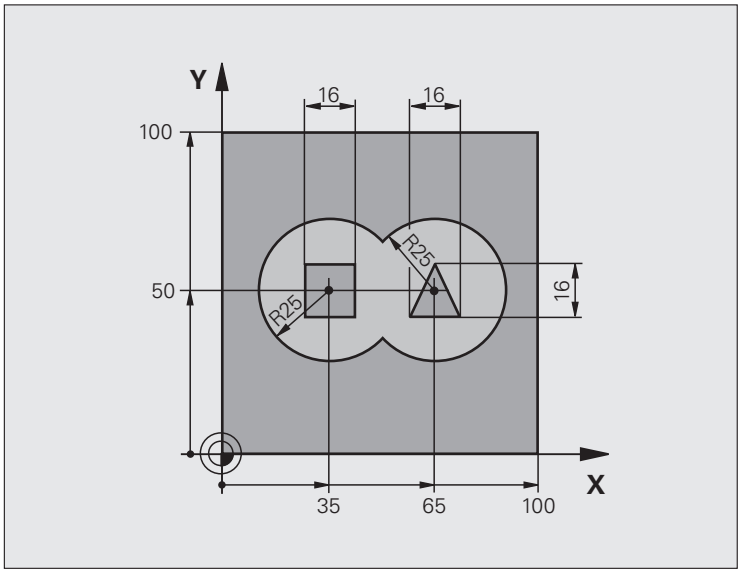
Exemplu: Degroşarea şi degroşarea fină a unui buzunar



0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Definirea piesei brute de prelucrat
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Apelare sculă: sculă de degroşare grosieră, diametru 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
5 CYCL DEF 14.0 GEOMETRIE CONTUR	Definire subprogram de contur
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1	
7 CYCL DEF 20 DATE CONTUR	Definire parametri generali de prelucrare
Q1=-20 ;ADÂNCIME FREZARE	
Q2=1 ;SUPRAPUNERE TRASEU SCULĂ	
Q3=+0 ;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ	
Q4=+0 ;TOLERANŢĂ PENTRU BAZĂ	
Q5=+0 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAŢĂ	
Q6=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q7=+100 ;ÎNĂLŢIME DEGAJARE	
Q8=0.1 ;RAZĂ DE ROTUNJIRE	
Q9=-1 ;DIRECŢIE	

8 CYCL DEF 22 DEGROŞARE	Definire ciclu: Degroşare grosieră
Q10=5 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q11=100 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=350 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU DEGROŞARE	
Q18=0 ;SCULĂ DEGROŞARE GROSIERĂ	
Q19=150 ;VITEZĂ DE AVANS RECTILINIE ALTERNATIVĂ	
Q208=30000 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU RETRAGERE	
Q401=100 ;FACTORUL DE VITEZĂ DE AVANS	
Q404=0 ;DIAMETRU DEGROŞARE FINĂ	
9 CYCL CALL M3	Apelare ciclu: Degroşare grosieră
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Schimbare sculă
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Apelare sculă: sculă de degroşare fină, diametru 15
12 CYCL DEF 22 DEGROŞARE	Definire ciclu degroşare fină
Q10=5 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q11=100 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=350 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU DEGROŞARE	
Q18=1 ;SCULĂ DEGROŞARE GROSIERĂ	
Q19=150 ;VITEZĂ DE AVANS RECTILINIE ALTERNATIVĂ	
Q208=30000 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU RETRAGERE	
Q401=100 ;FACTORUL DE VITEZĂ DE AVANS	
Q404=0 ;DIAMETRU DEGROŞARE FINĂ	
13 CYCL CALL M3	Apelare ciclu: Degroşare fină
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Retragere pe axa sculei, oprire program
15 LBL 1	Subprogram de contur
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	

Exemplu: Găurirea automată, degroşarea şi finisarea contururilor suprapuse

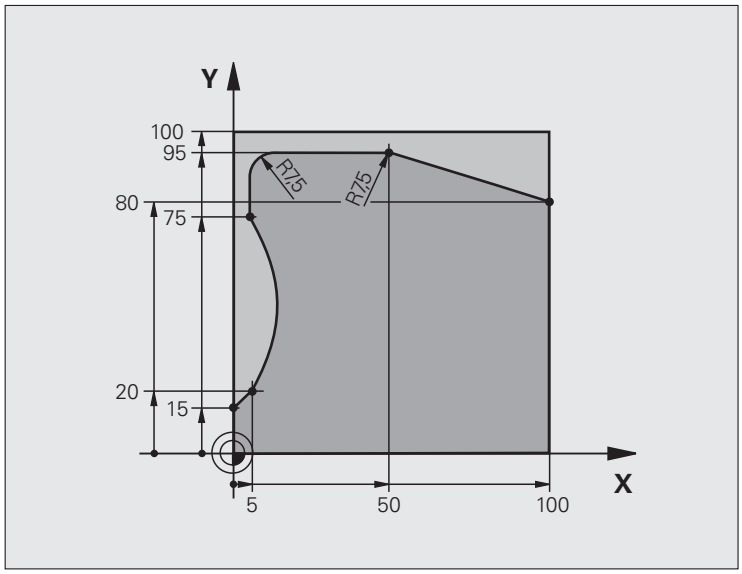


0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definirea piesei brute de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Apelare sculă: Găurire, diametru 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
5 CYCL DEF 14.0 GEOMETRIE CONTUR	Definire subprogram de contur
6 CYCL DEF 14.1 ETICHETĂ CONTUR 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 DATE CONTUR	Definire parametri generali de prelucrare
Q1=-20 ;ADÂNCIME FREZARE	
Q2=1 ;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	

8 CYCL DEF 21 GĂURIRE AUTOMATĂ	Definire ciclu: Găurire automată
Q10=5 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q11=250 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q13=2 ;SCULĂ DEGROŞARE	
9 CYCL CALL M3	Apelare ciclu: Găurire automată
10 L +250 R0 FMAX M6	Schimbare sculă
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Apelare sculă pentru degroşare/finisare, diametru 12
12 CYCL DEF 22 DEGROŞARE	Definire ciclu: Degroşare
Q10=5 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q11=100 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=350 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU DEGROŞARE	
Q18=0 ;SCULĂ DEGROŞARE GROSIERĂ	
Q19=150 ;VITEZĂ DE AVANS RECTILINIE ALTERNATIVĂ	
Q208=30000;VITEZĂ DE AVANS PENTRU RETRAGERE	
Q401=100 ;FACTORUL DE VITEZĂ DE AVANS	
Q404=0 ;DIAMETRU DEGROŞARE FINĂ	
13 CYCL CALL M3	Apelare ciclu: Degroşare
14 CYCL DEF 23 FINISARE INFERIOARĂ	Definire ciclu: Finisare în profunzime
Q11=100 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=200 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU DEGROŞARE	
Q208=30000;VITEZĂ DE AVANS PENTRU RETRAGERE	
15 CYCL CALL	Apelare ciclu: Finisare în profunzime
16 CYCLE DEF 24 FINISARE LATERALĂ	Definire ciclu: Finisare laterală
Q9=+1 ;DIRECŢIE DE ROTAŢIE	
Q10=5 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q11=100 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=400 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU DEGROŞARE	
Q14=+0 ;TOLERANŢĂ PENTRU LATURĂ	
17 CYCL CALL	Apelare ciclu: Finisare laterală
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Retragere pe axa sculei, oprire program

19 LBL 1	Subprogram 1 de contur: buzunarul stâng
20 CC X+35 Y+50	
21 L X+10 Y+50 RR	
22 C X+10 DR-	
23 LBL 0	
24 LBL 2	Subprogram 2 de contur: buzunarul drept
25 CC X+65 Y+50	
26 L X+90 Y+50 RR	
27 C X+90 DR-	
28 LBL 0	
29 LBL 3	Subprogram 3 de contur: insula rectangulară stânga
30 L X+27 Y+50 RL	
31 L Y+58	
32 L X+43	
33 L Y+42	
34 L X+27	
35 LBL 0	
36 LBL 4	Subprogram 4 de contur: insulă triunghiulară dreapta
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	Definirea piesei brute de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Apelare sculă: Diametru 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
5 CYCL DEF 14.0 GEOMETRIE CONTUR	Definire subprogram de contur
6 CYCL DEF 14.1 ETICHETĂ CONTUR 1	
7 CYCL DEF 25 URMĂ CONTUR	Definire parametri de prelucrare
Q1=-20 ;ADÂNCIME FREZARE	
Q3=+0 ;TOLERANȚĂ PENTRU LATURĂ	
Q5=+0 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ	
Q7=+250 ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE	
Q10=5 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q11=100 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=200 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE	
Q15=+1 ;FREZARE ÎN SENSUL AVANSULUI SAU ÎN SENS CONTRAR AVANSULUI	
8 CYCL CALL M3	Apelare ciclu
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Retragere pe axa sculei, oprire program

10 LBL 1	Subprogram de contur
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	
18 L X+100 Y+80	
19 LBL 0	
20 END PGM C25 MM	

8

Cicluri fixe: Suprafață cilindrică

8.1 Noțiuni fundamentale

Prezentare generală a ciclurilor pentru suprafețele cilindrice

Ciclu	Tastă soft	Pagină
27 SUPRAFAȚĂ CILINDRU		227
28 SUPRAFAȚĂ CILINDRU frezare canal		230
29 SUPRAFAȚĂ CILINDRU frezare bordură		233
39 SUPRAFAȚĂ CILINDRU frezare contur exterior		236

8.2 SUPRAFAȚĂ CILINDRU (Ciclu 27, DIN/ISO: G127, Opțiune software 1)

Execuția ciclului

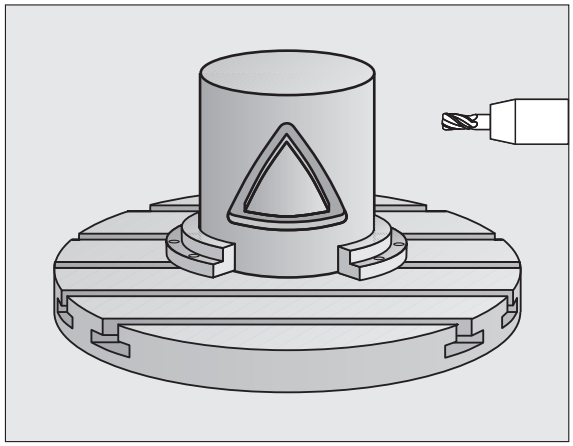
Acest ciclu vă oferă posibilitatea să programați un contur în două dimensiuni şi apoi să-l rulați pe o suprafață cilindrică pentru prelucrare 3-D. Utilizați Ciclul 28, dacă doriți să frezați canale de ghidare pe suprafața cilindrului.

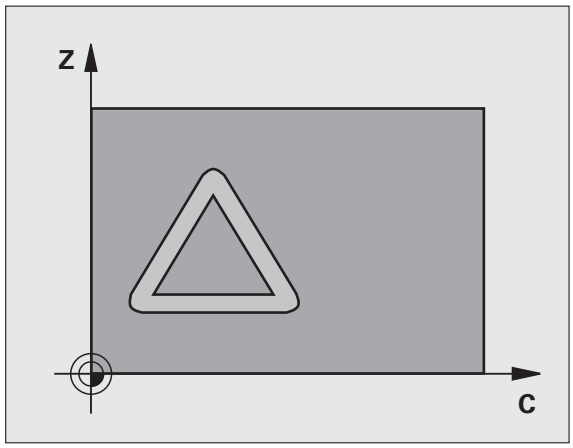
Conturul este descris într-un subprogram identificat în Ciclul 14 GEOMETRIE CONTUR.

Subprogramul conține coordonate pe axa rotativă şi 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** (cu excepția **APPR LCT**) şi **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 sfârşitul conturului, TNC aduce scula înapoi la saltul de degajare şi revine la punctul de pătrundere.
4. Paşii de la 1 la 3 sunt repetați până este atinsă adâncimea de frezare Q1 programată.
5. Apoi, scula se deplasează la saltul de degajare.





Luați în considerare la programare:

Maşina şi TNC trebuie să fie pregătite pentru interpolarea suprafeței cilindrului de către constructorul de maşini-unealtă. Consultați manualul maşinii-unealtă.

În primul bloc NC al programului de contur, programați întotdeauna ambele coordonate ale suprafeței cilindrice.

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 (DIN844).

Cilindrul trebuie poziționat concentric 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 şi într-un plan de lucru înclinat.

Parametrii ciclului

- **Adâncime frezare** Q1 (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața cilindrică şi partea inferioară a conturului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Toleranță de finisare pentru latură** Q3 (valoare incrementală): Toleranță finisare în planul suprafeței cilindrice nederulate. Această toleranță este aplicată în direcția compensării razei. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Salt de degajare** Q6 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi suprafața cilindrică. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Adâncime de pătrundere** Q10 (valoare incrementală): Avans per tăiere. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q11: Viteza de deplasare a sculei în axa broşei. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteza de avans pentru frezare** Q12: Viteza de deplasare a sculei în planul de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Raza cilindrului** Q16: Raza cilindrului pe care va fi prelucrat conturul. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Tip dimensiune? ang./lin.** Q17: Dimensiunile pentru axa rotativă a subprogramului sunt date în grade (0) sau în mm/inci (1).

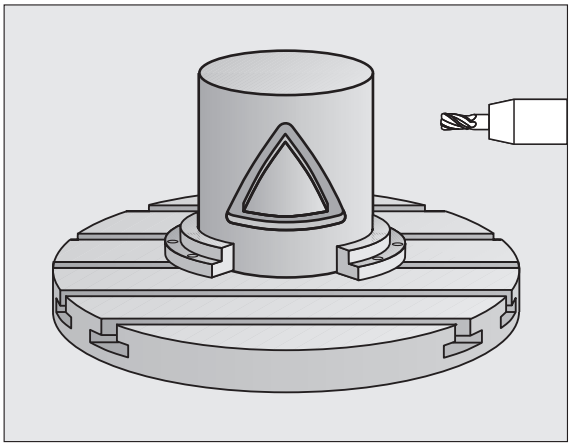
Példa: Blocuri NC

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

8.3 SUPRAFAȚĂ CILINDRU Frezare canal (Ciclul 28, DIN/ISO: G128, Opțiune software 1)

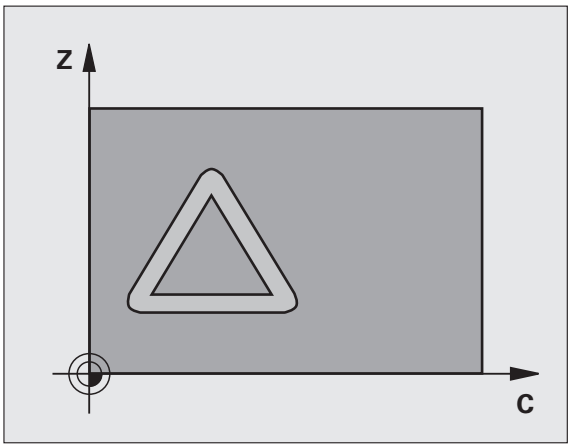
Rulare ciclu

Ciclul vă permite să programați o canelură de ghidare în două dimensiuni şi 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 aceeaşi lățime cu cea a canalului.



Cu cât scula este mai mică în raport cu lățimea canalului, cu atât deformarea în arcuri circulare şi 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 aceeaşi 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 sfârşitul conturului, TNC deplasează scula către peretele opus şi revine la punctul de avans.
4. Paşii 2 şi 3 sunt repetați până este atinsă adâncimea de frezare Q1 programată.
5. Dacă ați definit toleranța în Q21, TNC va reprelucra pereții canalului astfel încât aceştia să fie cât mai paraleli cu putință.
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:

Maşina şi TNC trebuie să fie pregătite pentru interpolarea suprafeței cilindrului de către constructorul de maşini-unealtă. Consultați manualul maşinii-unealtă.

În primul bloc NC al programului de contur, programați întotdeauna ambele coordonate ale suprafeței cilindrice.

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 (DIN844).

Cilindrul trebuie poziționat concentric 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 şi într-un plan de lucru înclinat.

Parametrii ciclului

- **Adâncime frezare** Q1 (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața cilindrică şi partea inferioară a conturului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Toleranță de finisare pentru latură** Q3 (valoare incrementală): Toleranță finisare la peretele canalului. Toleranța de finisare reduce lățimea canalului cu dublul valorii introduse. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Salt de degajare** Q6 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi suprafața cilindrică. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Adâncime de pătrundere** Q10 (valoare incrementală): Avans per tăiere. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q11: Viteza de deplasare a sculei în axa broşei. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteza de avans pentru frezare** Q12: Viteza de deplasare a sculei în planul de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Raza cilindrului** Q16: Raza cilindrului pe care va fi prelucrat conturul. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Tip dimensiune? ang./lin.** Q17: Dimensiunile pentru axa rotativă a subprogramului sunt date în grade (0) sau în mm/inci (1).
- **Lățime canal** Q20: Lățimea canalului care va fi prelucrat. Interval de intrare 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 putință de cele ale unui canal frezat cu o sculă de aceeaşi 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 şi 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 intrare de la 0 la 9,9999

Példa: Blocuri NC

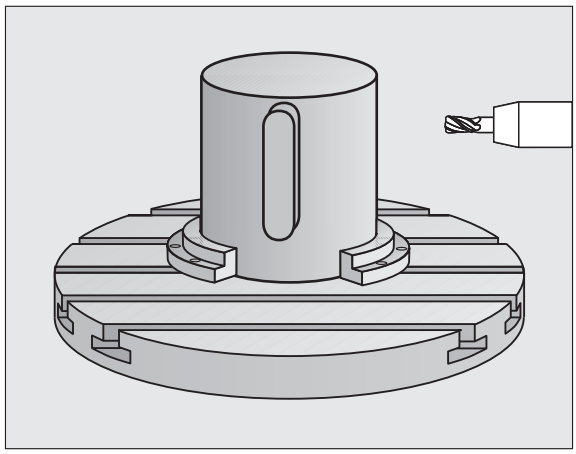
```
63 CYCL DEF 28 SUPRAFAȚĂ CILINDRICĂ
    Q1=-8      ;ADÂNCIME FREZARE
    Q3=+0      ;TOLERANȚĂ PENTRU LATURĂ
    Q6=+0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q10=+3     ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
    Q11=100    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                PĂTRUNDERE
    Q12=350    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
    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

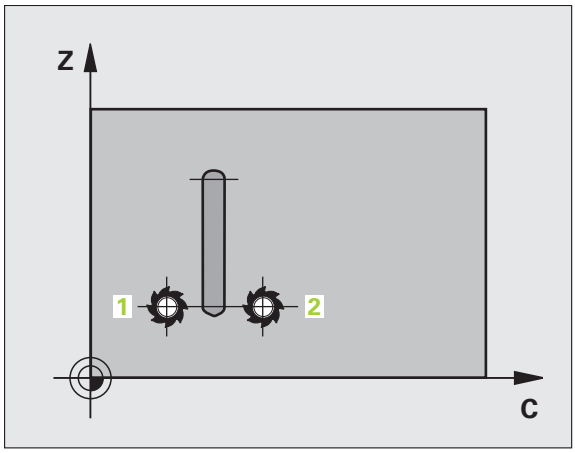
8.4 SUPRAFAȚĂ CILINDRU Frezare bordură (Ciclul 29, DIN/ISO: G129, Opțiune software 1)

Rulare ciclu

Acest ciclul vă oferă posibilitatea de a programa o bordură în două dimensiuni şi 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 şi diametrul sculei. Acesta se află lângă primul punct definit în subprogramul conturului, decalat cu jumătate din lățimea bordurii şi diametrul sculei. Compensarea razei determină dacă prelucrarea începe din partea stângă (1, RL = frezare în sensul avansului) sau din cea dreaptă a bordurii (2, RR = frezare în sens contrar avansului).
2. După ce TNC a 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. Dacă a fost programat în acest sens, va lăsa metal pentru toleranța de finisare.
3. La prima adâncime de pătrundere, scula frezează de-a lungul peretelui programat, cu viteza de avans Q12, până când ştiftul este terminat.
4. Scula se îndepărtează apoi de peretele bordurii pe un traseu tangențial şi revine la punctul de pornire al prelucrării.
5. Paşii 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:

Maşina şi TNC trebuie să fie pregătite pentru interpolarea suprafeței cilindrului de către constructorul de maşini-unealtă. Consultați manualul maşinii-unealtă.

În primul bloc NC al programului de contur, programați întotdeauna ambele coordonate ale suprafeței cilindrice.

Asigurați-vă că scula are suficient spațiu în lateral pentru apropierea şi 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 poziționat concentric 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 şi într-un plan de lucru înclinat.

Parametrii ciclului

- **Adâncime frezare** Q1 (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața cilindrică şi partea inferioară a conturului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Toleranță de finisare pentru latură** Q3 (valoare incrementală): Toleranță finisare la peretele bordurii. Toleranța de finisare măreşte lățimea bordurii cu dublul valorii introduse. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Salt de degajare** Q6 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi suprafața cilindrică. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Adâncime de pătrundere** Q10 (valoare incrementală): Avans per tăiere. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q11: Viteza de deplasare a sculei în axa broşei. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteza de avans pentru frezare** Q12: Viteza de deplasare a sculei în planul de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Raza cilindrului** Q16: Raza cilindrului pe care va fi prelucrat conturul. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Tip dimensiune? ang./lin.** Q17: Dimensiunile pentru axa rotativă a subprogramului sunt date în grade (0) sau în mm/inci (1).
- **Lățime canal** Q20: Lățimea canalului care va fi prelucrat. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999

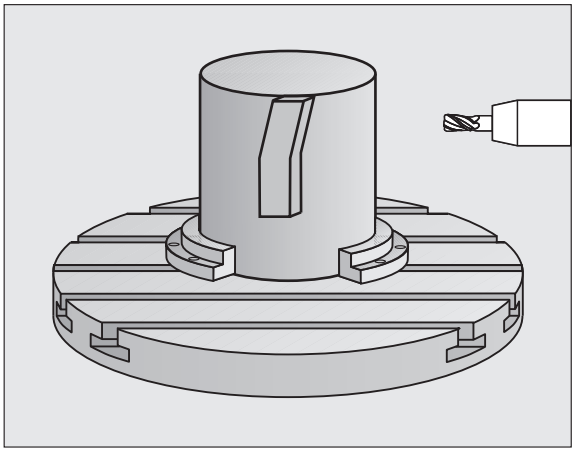
Példa: Blocuri NC

```
63 CYCL DEF 29 MARGINEA SUPRAFEȚEI
CILINDRICE
   Q1=-8      ;ADÂNCIME FREZARE
   Q3=+0      ;TOLERANȚĂ PENTRU LATURĂ
   Q6=+0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
   Q10=+3     ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
   Q11=100    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
               PĂTRUNDERE
   Q12=350    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
               FREZARE
   Q16=25     ;RAZĂ
   Q17=0      ;TIP DIMENSIUNE
   Q20=12     ;LĂȚIME BORDURĂ
```

8.5 SUPRAFAȚĂ CILINDRU Frezare contur exterior (Ciclul 39, DIN/ISO: G139, Opțiune software 1)

Rulare ciclu

Acest ciclu vă oferă posibilitatea să programați un contur deschis în două dimensiuni şi 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 şi 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 de pornire 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. Dacă a fost programat în acest sens, va lăsa metal pentru toleranța de finisare.
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 şi revine la punctul de pornire al prelucrării.
5. Paşii 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:
  Apropiere şi depărtare 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:

Maşina şi TNC trebuie să fie pregătite pentru interpolarea suprafeței cilindrului de către constructorul de maşini-unealtă. Consultați manualul maşinii-unealtă.

În primul bloc NC al programului de contur, programați întotdeauna ambele coordonate ale suprafeței cilindrice.

Asigurați-vă că scula are suficient spațiu în lateral pentru apropierea şi 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 poziționat concentric 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 şi într-un plan de lucru înclinat.

Parametrii ciclului

- **Adâncime frezare** Q1 (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața cilindrică şi partea inferioară a conturului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Toleranță de finisare pentru latură** Q3 (valoare incrementală): Toleranță finisare la peretele conturului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Salt de degajare** Q6 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi suprafața cilindrică. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Adâncime de pătrundere** Q10 (valoare incrementală): Avans per tăiere. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru pătrundere** Q11: Viteza de deplasare a sculei în axa broşei. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteza de avans pentru frezare** Q12: Viteza de deplasare a sculei în planul de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Raza cilindrului** Q16: Raza cilindrului pe care va fi prelucrat conturul. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Tip dimensiune? ang./lin.** Q17: Dimensiunile pentru axa rotativă a subprogramului sunt date în grade (0) sau în mm/inci (1).

Példa: Blocuri NC

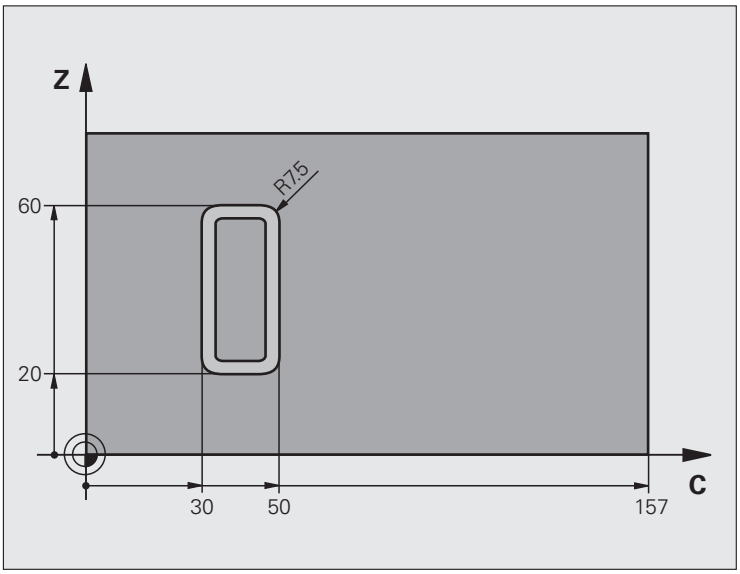
```
63 CYCL DEF 39 CONTUR SUPRAFAȚĂ CILINDRU
    Q1=-8      ;ADÂNCIME FREZARE
    Q3=+0      ;TOLERANȚĂ PENTRU LATURĂ
    Q6=+0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
    Q10=+3     ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
    Q11=100    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
    Q12=350    ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE
    Q16=25     ;RAZĂ
    Q17=0      ;TIP DIMENSIUNE
```

8.6 Exemple de programare

Exemplu: Suprafața cilindrului cu Ciclul 27

Notă:

- Maşina cu cap B şi masa C
- Cilindrul este centrat pe masa rotativă
- Originea se află în centrul mesei rotative



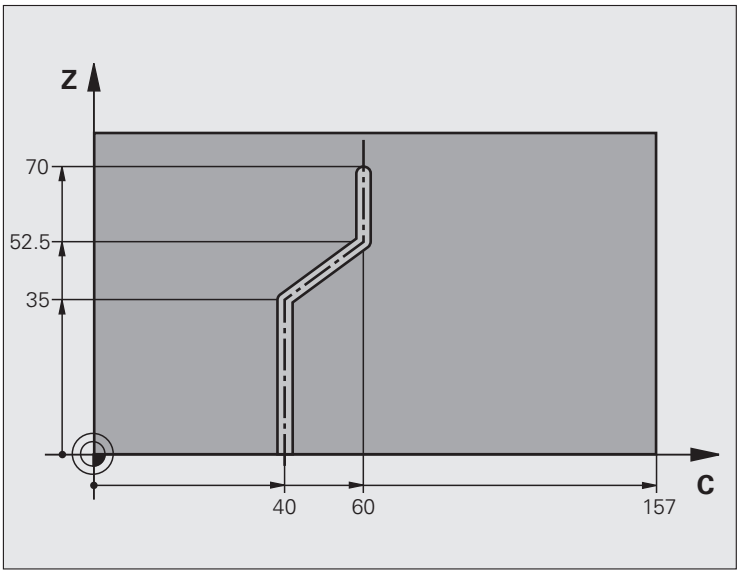
0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Apelare sculă: Diametru 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Prepoziționare sculă în centrul mesei rotative
4 PLAN SPAȚIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 ROTIRE MBMAX FMAX	Poziționare
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	Definire subprogram de contur
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1	
7 CYCL DEF 27 SUPRAFAȚĂ CILINDRICĂ	Definire parametri de prelucrare
Q1=-7 ;ADÂNCIME FREZARE	
Q3=+0 ;TOLERANȚĂ PENTRU LATURĂ	
Q6=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q10=4 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q11=100 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=250 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE	
Q16=25 ;RAZĂ	
Q17=1 ;TIP DIMENSIUNE	

8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Prepoziționare masă rotativă, broşă PORNITĂ, apelare ciclu
9 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
10 PLANE RESETARE ROTIRE FMAX	Înclinați înapoi, anulați funcția PLANE
11 M2	Sfârşitul 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

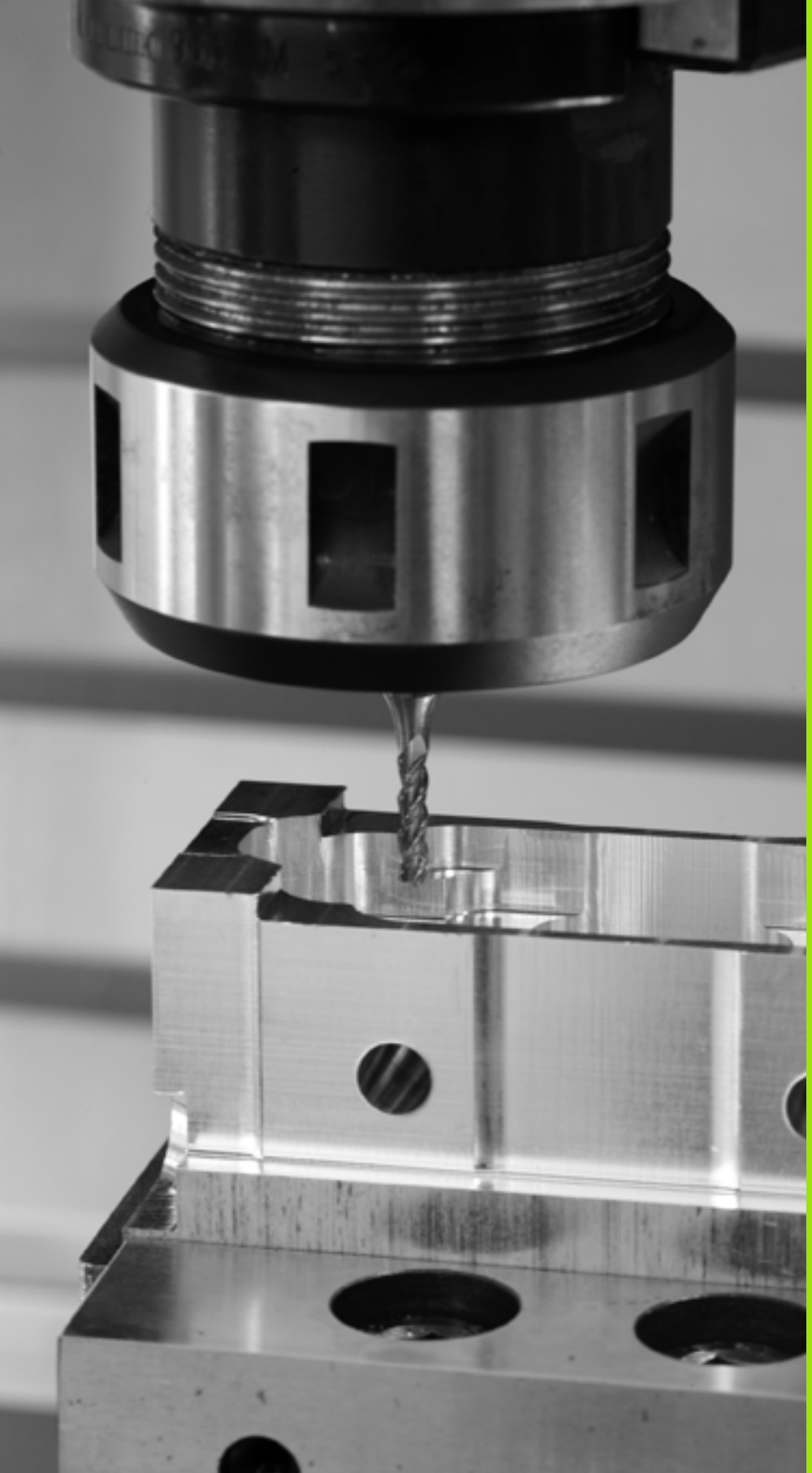
Note:

- Cilindrul este centrat pe masa rotativă
- Maşina cu cap B şi masa C
- Originea se află în centrul mesei rotative
- Descrierea traseului punctului de mijloc în subprogramul de contur



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Apelarea sculei, axa sculei Z, diametru 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
3 I X+50 Y+0 R0 FMAX	Poziționare sculă în centrul mesei rotative
4 PLAN SPAȚIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 ROTIRE FMAX	Poziționare
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	Definire subprogram de contur
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1	
7 CYCL DEF 28 SUPRAFAȚĂ CILINDRICĂ	Definire parametri de prelucrare
Q1=-7 ;ADÂNCIME FREZARE	
Q3=+0 ;TOLERANȚĂ PENTRU LATURĂ	
Q6=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q10=-4 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q11=100 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=250 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE	
Q16=25 ;RAZĂ	
Q17=1 ;TIP DIMENSIUNE	
Q20=10 ;LĂȚIME CANAL	
Q21=0,02 ;TOLERANȚĂ	Reprelucrare activă

8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Prepoziționare masă rotativă, broşă PORNITĂ, apelare ciclu
9 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
10 PLANE RESETARE ROTIRE FMAX	Înclinați înapoi, anulați funcția PLANE
11 M2	Sfârşitul 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 conturului cu formula de contur

9.1 Cicluri SL cu formule de contur complexe

Noțiuni fundamentale

Ciclurile SL şi 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) şi de numărul de descrieri de contur. Puteți programa până la **8192** elemente.

Ciclurile SL cu formule de contur implică o machetă structurată de program şi vă permit să salvați contururi utilizate frecvent în programe individuale. Utilizând o formulă de contur puteți conecta subcontururile la un contur complet şi 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 serveşte ca bază pentru dezvoltări ulterioare.

Példa: Structura programului: Prelucrare cu cicluri SL şi forumule de contur complexe

```
0 BEGIN PGM CONTOUR MM
...
5 SEL CONTOUR „MODEL”
6 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA...
8 CYCL DEF 22 DEGROŞARE...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 FINISARE ÎN PROFUNZIME...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 FINISARE LATERALĂ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTOUR MM
```

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 şi 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.
- Deşi subprogramele pot conține coordonate pe axa broşei, 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 şi 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 cea mai din afară în ciclurile Degroşare şi Finisare laterală).
- Conturul este abordat pe un arc tangențial pentru finisarea laterală.
- Pentru finisarea în profunzime, scula se apropie din nou de piesa de prelucrat pe un arc tangențial (pentru axa sculei Z, de exemplu, arcul poate fi în planul Z/X).
- Conturul este prelucrat complet prin frezare în sensul avansului sau în sens contrar avansului.

Cu Parametrul maşinii 7420 puteți determina poziția sculei la sfârşitul Ciclurilor 21 la 24.

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

Példa: Structură program: Calcularea de subcontururi cu formula de contur

```
0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARARE CONTUR QC1 = „CERC1”
2 DECLARARE CONTUR QC2 = „CERC31XY”
3 DECLARARE CONTUR QC3 = „TRIUNGHI”
4 DECLARARE CONTUR QC4 = „PĂTRAT”
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:

SPEC FCT

- Afişare rând de taste soft cu funcții speciale.

PRELUCRARE CONTUR + PUNCT

- Selectați meniul pentru funcții de contur şi prelucrare puncte.

FORMULE CONTURURI COMPLEXE

- Selectați meniul FORMULĂ CONTOR COMPLEX.

SEL CONTOUR

- Apăsați tasta soft SELECTARE CONTUR.

FEREASTRĂ SELECTIE

- Apăsați tasta soft WINDOW SELECTION: TNC suprapune o fereastră în care puteți selecta tabelul de origine dorit.
- Selectați un program prin intermediul tastelor cu săgeți sau printr-un clic de mouse, apăsând ENT: TNC introduce numele complet al căii în blocul **SEL CONTOUR**.
- Confirmați această funcție cu tasta END.
- Introduceți numele complet al programului ce conține definiția de contur şi confirmați cu tasta END.

Alternativ, puteți introduce şi 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):

SPEC FCT

- Afişare rând de taste soft cu funcții speciale.

PRELUCRARE CONTUR + PUNCT

- Selectați meniul pentru funcții de contur şi prelucrare puncte.

FORMULE CONTURURI COMPLEXE

- Selectați meniul FORMULĂ CONTOR COMPLEX.

DECLARE CONTOUR

- Apăsați tasta soft DECLARARE CONTUR.
- Introduceți numărul indicatorului de contur **QC**, şi confirmați cu tasta ENT.

FEREASTRĂ SELECTIE

- Apăsați tasta soft WINDOW SELECTION: TNC suprapune o fereastră în care puteți selecta tabelul care trebuie apelat.
- Selectați un program cu descrierea conturului prin intermediul tastelor cu săgeți sau printr-un clic de mouse, apăsând ENT: TNC introduce numele complet al căii în blocul **SELECTARE CONTUR**.
- Definiți o adâncime separată pentru conturul selectat.
- Confirmați această funcție cu tasta END.

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

Cu indicatorii de contur dați **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.

SPEC FCT

- Afişare rând de taste soft cu funcții speciale.

PRELUCRARE CONTUR + PUNCT

- Selectați meniul pentru funcții de contur şi prelucrare puncte.

FORMULE CONTURURI COMPLEXE

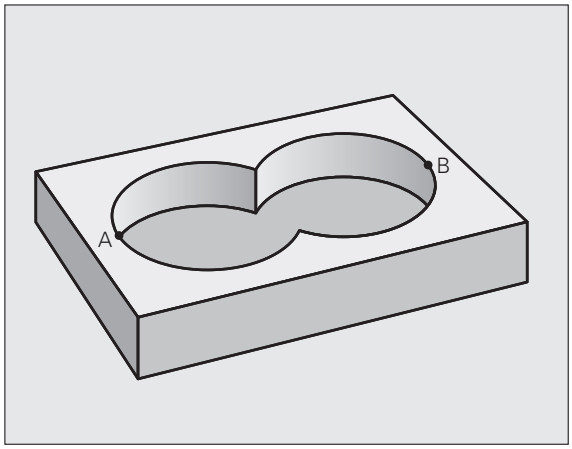
- Selectați meniul FORMULĂ CONTOR COMPLEX.

FORMULĂ CONTUR

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

Funcție matematică	Tastă soft
Intersectat cu de ex. **QC10 = QC1 & QC5**	
Reunit cu de ex. **QC25 = QC7 | QC18**	
Reunit fără intersectare de ex. **QC12 = QC5 ^ QC25**	
Intersectat cu complementul pt. de ex. **QC25 = QC1 \ QC2**	
Complement zonă contur de ex. **QC12 = #QC11**	
Paranteze deschise de ex. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**	(
Paranteze închise de ex. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**	)
Definirea unui singur contur 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 şi insulele pot fi suprapuse pentru a forma un contur nou. Puteți aşadar 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 şi B se suprapun.

TNC calculează punctele de intersecție S1 şi S2 (nu trebuie programate).

Buzunarele sunt programate ca cercuri complete.

Program de descriere contur 1: buzunar A

```
0 BEGIN PGM POCKET_A MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET_A MM
```

Program de descriere contur 2: buzunar B

```
0 BEGIN PGM 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
```

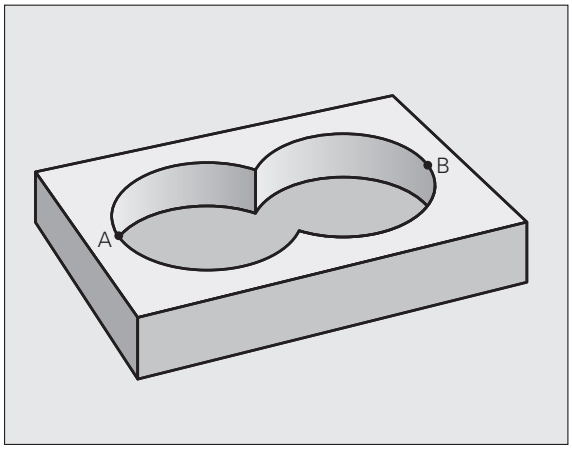
Suprafața de includere

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

- Suprafețele A şi B trebuie programate în programe separate, fără compensarea razei.
- În formula de contur, suprafețele A şi B sunt procesate cu funcția „reunit cu”.

Program definire contur:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARARE CONTUR QC1 = „BUZUNAR_A.H”
53 DECLARARE CONTUR QC2 = „BUZUNAR_B.H”
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```



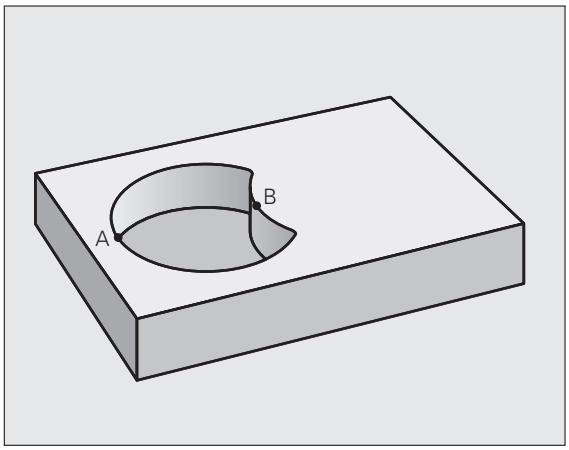
Suprafața de excludere

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

- Suprafețele A şi B trebuie introduse în programe separate, fără compensarea razei.
- În formula de contur, suprafața B este scăzută din suprafața A cu funcția „reunit cu complementul”.

Program definire contur:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARARE CONTUR QC1 = „BUZUNAR_A.H”
53 DECLARARE CONTUR QC2 = „BUZUNAR_B.H”
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```



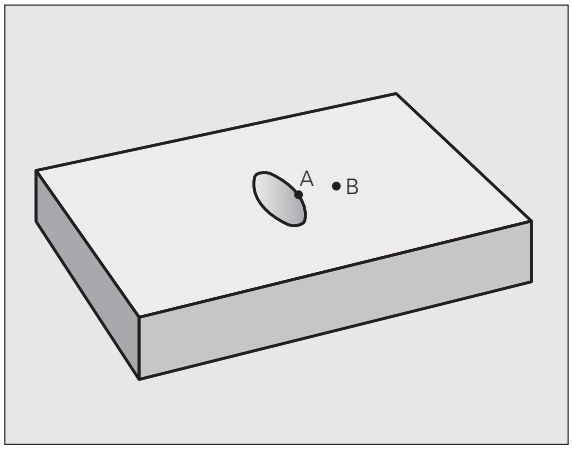
Suprafața de intersecție

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

- Suprafețele A şi B trebuie introduse în programe separate, fără compensarea razei.
- În formula conturului, suprafețele A şi B sunt procesate cu funcția „intersectare cu”.

Program definire contur:

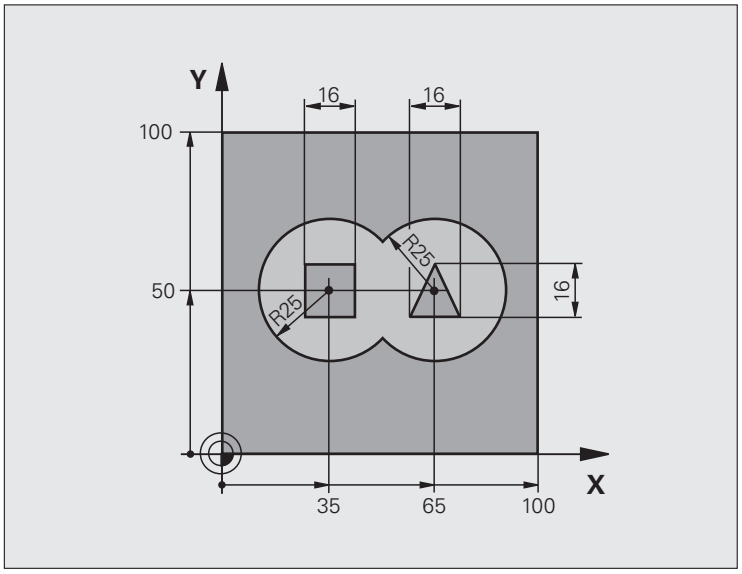
```
50 ...
51 ...
52 DECLARARE CONTUR QC1 = „BUZUNAR_A.H”
53 DECLARARE CONTUR QC2 = „BUZUNAR_B.H”
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```



Prelucrarea conturului cu Ciclurile SL

Conturul complet este prelucrat cu Ciclurile SL de la 20 la 24 (consultați „Prezentare generală” la pagina 188).

Exemplu: Degroşarea şi finisarea contururilor suprapuse cu formula de contur



0 BEGIN PGM CONTOUR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definirea piesei brute de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Definire sculă pentru freză de degroşare
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Definire sculă pentru freză de finisare
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Apelare sculă pentru freza de degroşare
6 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
7 SEL CONTOUR „MODEL”	Specificare program definire contur
8 CYCL DEF 20 DATE CONTUR	Definire parametri generali de prelucrare
Q1=-20 ;ADÂNCIME FREZARE	
Q2=1 ;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	
9 CYCL DEF 22 DEGROŞARE	Definire ciclu: Degroşare
Q10=5 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	

Q11=100 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=350 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU DEGROŞARE	
Q18=0 ;SCULĂ DEGROŞARE GROSIERĂ	
Q19=150 ;VITEZĂ DE AVANS RECTILINIE ALTERNATIVĂ	
Q401=100 ;FACTORUL DE VITEZĂ DE AVANS	
Q404=0 ;DIAMETRU DEGROŞARE FINĂ	
10 CYCL CALL M3	Apelare ciclu: Degroşare
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Apelare sculă pentru freza de finisare
12 CYCL DEF 23 FINISARE INFERIOARĂ	Definire ciclu: Finisare în profunzime
Q11=100 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=200 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU DEGROŞARE	
13 CYCL CALL M3	Apelare ciclu: Finisare în profunzime
14 CYCLE 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 DEGROŞARE	
Q14=+0 ;TOLERANȚĂ PENTRU LATURĂ	
15 CYCL CALL M3	Apelare ciclu: Finisare laterală
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Retragere pe axa sculei, oprire program
17 END PGM CONTOUR MM	

Programul definire contur cu formule de contur:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Program definire contur
1 DECLARARE CONTUR QC1 = „CERC1”	Definire indicator contur pentru programul „CERC1”
2 FN 0: Q1 =+35	Asignarea valorilor pentru parametrii utilizați în PGM „CIRCLE31XY”
3 FN 0: Q2 = +50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARARE CONTUR QC2 = „CERC31XY”	Definire indicator contur pentru programul „CERC31XY”
6 DECLARARE CONTUR QC3 = „TRIUNGHI”	Definire indicator contur pentru programul „TRIUNGHI”
7 DECLARARE CONTUR QC4 = „PĂTRAT”	Definire indicator contur pentru programul „PĂTRAT”
8 QC10 = (QC 1 | QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Formulă contur
9 END PGM MODEL MM	

Programe descriere contur:

0 BEGIN PGM 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 şi 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) şi 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 şi 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.
- Deşi subprogramele pot conține coordonate pe axa broşei, astfel de coordonate sunt ignorate.
- Planul de lucru este definit în primul bloc de coordonate al subprogramului. Axele secundare U,V, W sunt permise.

Példa: Structura programului: Prelucrare cu cicluri SL şi forumule 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 CONTOUR DATA...
8 CYCL DEF 22 DEGROŞARE...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 FINISARE ÎN
PROFUNZIME...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 FINISARE LATERALĂ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTDEF MM
```

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 şi 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 cea mai din afară în ciclurile Degroşare şi Finisare laterală).
- Conturul este abordat pe un arc tangențial pentru finisarea laterală.
- Pentru finisarea în profunzime, scula se apropie din nou de piesa de prelucrat pe un arc tangențial (pentru axa sculei Z, de exemplu, arcul poate fi în planul Z/X).
- Conturul este prelucrat complet prin frezare în sensul avansului sau în sens contrar avansului.

Cu Parametrul maşinii 7420 puteți determina poziția sculei la sfârşitul Ciclurilor 21 la 24.

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

Introducerea unei formule simple de contur

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

- Afişare rând de taste soft cu funcții speciale.

- Selectați meniul pentru funcții de contur şi prelucrare puncte.

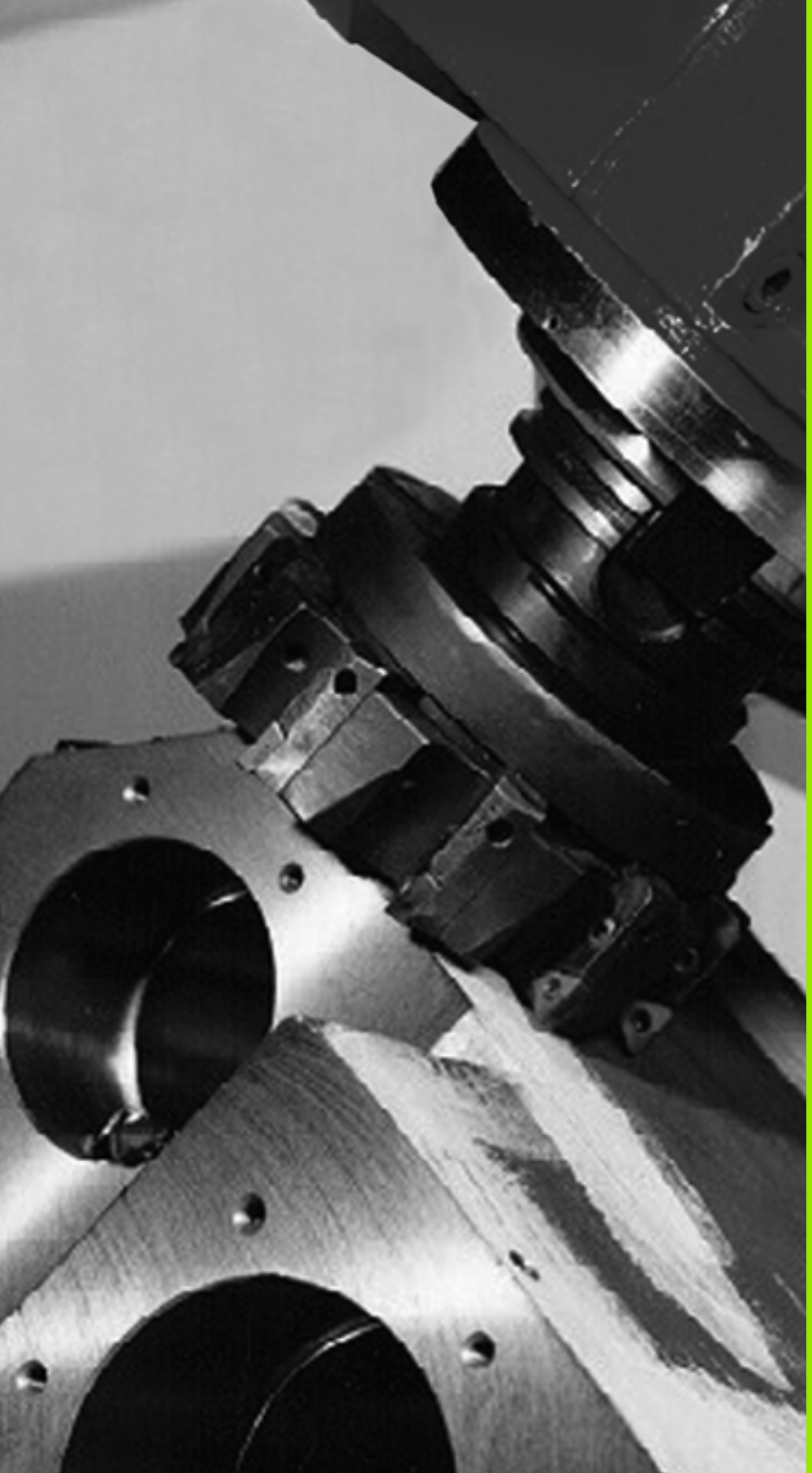
- Apăsați tasta soft DEFINIRE CONTUR. TNC deschide o fereastra de dialog pentru introducerea formulei de contur.
- Selectați numele primului subcontur cu tasta soft WINDOW SELECTION sau introduceți-l direct. Primul subcontur trebuie să fie întotdeauna cel mai adânc buzunar. Confirmați cu tasta ENT.

- 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 şi 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 foloseşte 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:
Frezare 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 Pentru frezarea multitrecere a datelor 3-D în mai mulți paşi de avans	30 DATE 3D FREZARE	261
230 FREZARE MULTITRECERE Pentru suprafețe rectangulare plate	230	263
231 SUPRAFAȚĂ RIGLATĂ Pentru suprafețe oblice, înclinate sau strâmbe	231	265
232 FREZARE FRONTALĂ Pentru suprafețe rectangulare orizontale, cu supradimensionări indicate şi mai mulți paşi de avans	232	269

10.2 RULARE DATE 3-D (Ciclul 30, DIN/ISO: G60)

Rulare ciclu

1 Din poziția actuală, TNC amplasează 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 fişierul de date digitizate la **viteza de avans pentru frezare.** Dacă este cazul, TNC retrage scula între operațiile de prelucrare la **prescripția de degajare**, dacă anumite zone trebuie lăsate neprelucrate.
5 La sfârşitul ciclului, scula este retrasă cu **FMAX** la prescrierea de degajare.

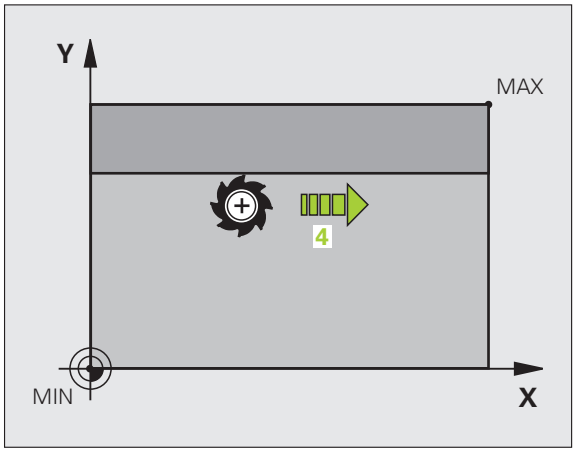
Luați în considerare la programare:

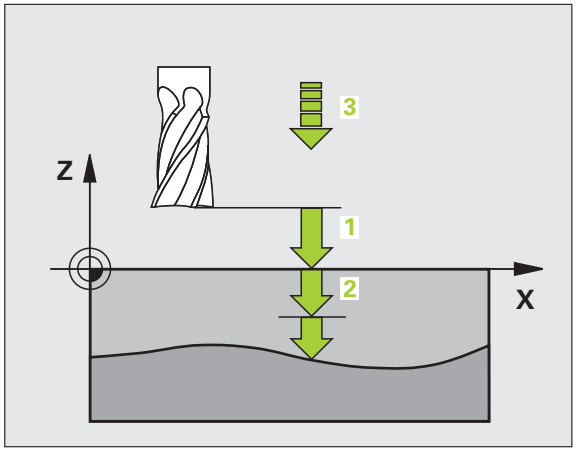
Puteți folosi în special Ciclul 30 pentru a rula programe în limbaj conversațional, create offline în avansuri multiple.

Parametrii ciclului

30
DATE 3D
FREZARE

- **Nume PGM date 3D:**: Introduceți numele programului în care sunt stocate datele de contur. Dacă fişierul 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 şi 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 şi 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 şi 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 intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru pătrundere** 3: Viteza de avans transversal al sculei în timpul pătrunderii, în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**
- **Viteză de avans pentru frezare** 4: Viteza de avans transversal al sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; 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



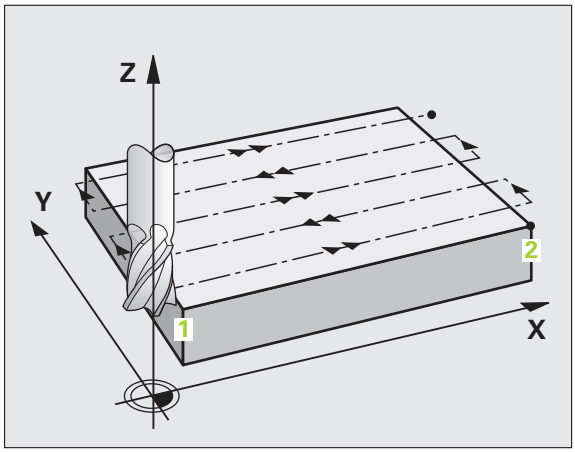


Példa: Blocuri NC

```
64 CYCL DEF 30.0 RUN 3-D DATA
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 SETARE 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)

Rulare ciclu



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 şi în sus cu raza acesteia.
2 Apoi, scula se deplasează pe axa sculei la saltul 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 la viteza de avans pentru frezare către punctul de sfârşit 2. TNC calculează punctul de sfârşit de la punctul de pornire programat, lungimea programului şi 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 şi 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 sfârşitul ciclului, scula este retrasă cu **FMAX** la prescrierea de degajare.

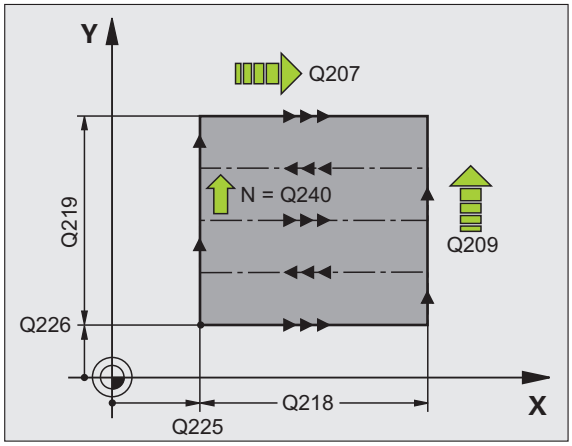
Luați în considerare la programare:

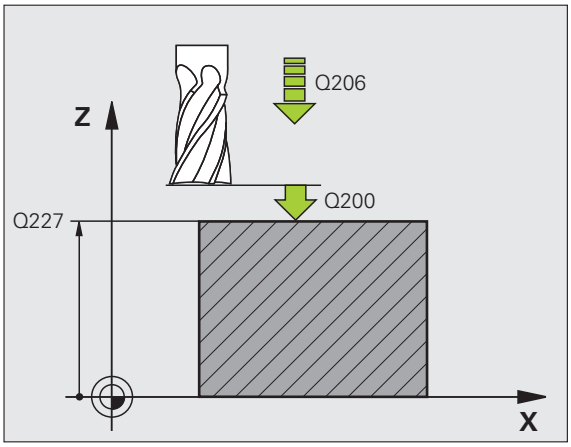
Din poziția actuală, TNC poziționează scula la punctul de pornire, mai întâi în planul de lucru şi apoi pe axa broşei.

Prepoziționați scula în aşa fel încât să nu aibă loc nicio coliziune între sculă şi dispozitivele de fixare.

Parametrii ciclului

- **Punct de pornire în axa 1** Q225 (valoare absolută): Coordonata minimă a punctului 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 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 broşei, la care este executată frezarea multitrecere. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Lungime prima latură** Q218 (valoare incrementală): Lungimea suprafeței ce urmează a fi frezată în mai multe treceri, în axa de referință a planului de lucru, raportată la punctul de pornire din prima axă. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Lungime a doua latură** Q219 (valoare incrementală): Lungimea suprafeței ce urmează a fi frezată în mai multe treceri, în axa secundară a planului de lucru, raportată la punctul de pornire din a 2-a axă. Interval de intrare 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
- **Viteză de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de avans transversal al sculei în timpul deplasării de la prescrierea de degajare la adâncimea de frezare în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; în mod alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Viteză de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal al sculei în timpul frezării în mm/min. Interval de intrare 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 intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Prescriere degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi adâncimea de frezare pentru poziționare la începutul şi sfârşitul ciclului. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**





Példa: Blocuri NC

```
71 CYCL DEF 230 FREZARE MULTITRECERE
  Q225=+10     ;PUNCT DE PORNIRE ÎN PRIMA AXĂ
  Q226=+12     ;PUNCT DE PORNIRE A 2-A AXĂ
  Q227=+2.5    ;PUNCT DE PORNIRE ÎN A 3-A AXĂ
  Q218=150     ;LUNGIME PRIMA LATURĂ
  Q219=75      ;LUNGIME A DOUA LATURĂ
  Q240=25      ;NUMĂR DE TĂIERI
  Q206=150     ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                PĂTRUNDERE
  Q207=500     ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                FREZARE
  Q209=200     ;VITEZĂ DE AVANS DE
                SUPRAPUNERE
  Q200=2       ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
```

10.4 SUPRAFAȚĂ RIGLATĂ (Ciclul 231, DIN/ISO: G231)

Rulare ciclu

1 Din poziția curentă, TNC poziționează scula printr-o mişcare 3-D liniară, la punctul de pornire 1.

2 Ulterior, scula avansează către punctul de oprire 2 la viteza de avans pentru frezare.

3 Din acest punct, scula se deplasează cu avans transversal rapid **FMAX**, cu diametrul sculei, în direcția axei pozitive a sculei şi apoi înapoi la punctul de pornire 1.

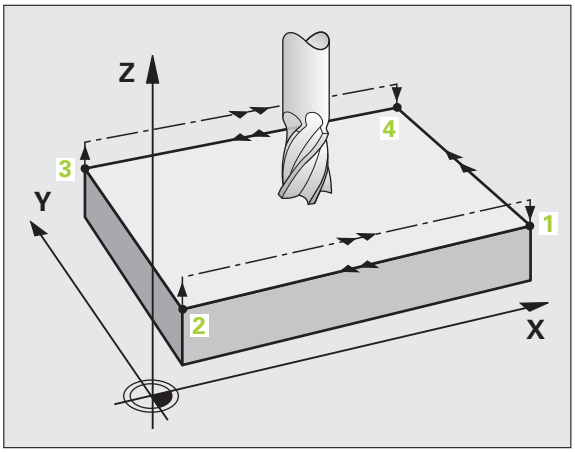
4 La punctul de pornire 1 TNC deplasează scula înapoi la ultima valoare Z parcursă.

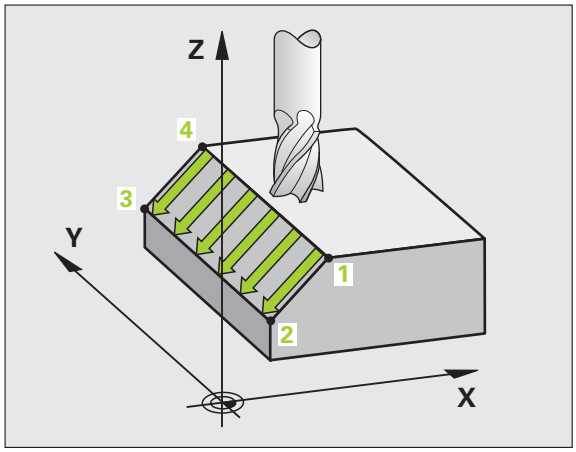
5 Apoi, TNC deplasează scula în toate cele trei axe de la punctul 1 în direcția punctului 4 către linia următoare.

6 Din acest punct, scula se deplasează către punctul de oprire al trecerii respective. TNC calculează punctul de sfârşit din punctul 2 şi deplasarea în direcția punctului 3.

7 Frezarea multitrecere este repetată până la finalizarea suprafeței programate.

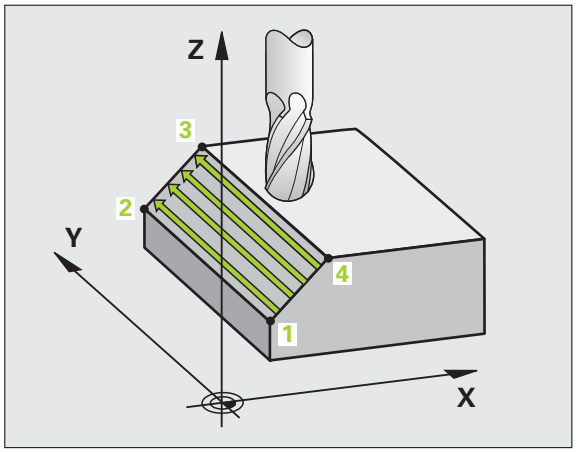
8 La sfârşitul ciclului, scula este poziționată deasupra celui mai înalt punct programat din axa sculei, decalată cu diametrul sculei.





Mişcarea de tăiere

Punctul de pornire şi, prin urmare, direcția de frezare, este selectabil deoarece TNC deplasează întotdeauna scula de la punctul 1 la punctul 2 şi în deplasarea completă, de la punctul 1 / 2 la punctul 3 / 4. 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 broşei a punctului 1 mai mare decât coordonata pe axa broşei a punctului 2) pentru suprafețe uşor înclinate.
- O tăiere de conturare (coordonata pe axa broşei a punctului 1 mai mică decât coordonata pe axa broşei 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.

Luați în considerare la programare:

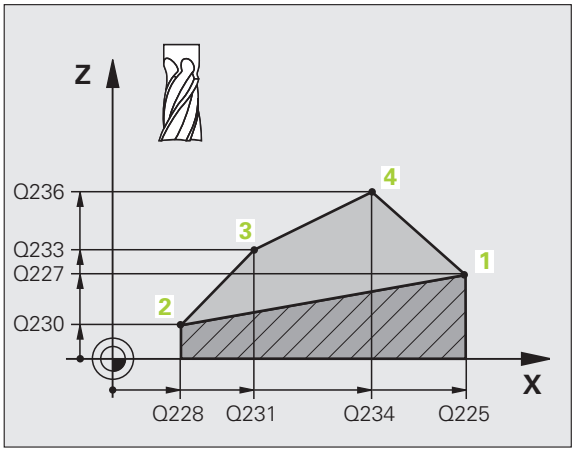
Din poziția curentă, TNC poziționează scula la punctul de pornire 1, printr-o mişcare 3-D liniară. Prepoziționați scula în aşa fel încât să nu aibă loc nicio coliziune între sculă şi elementele de fixare.

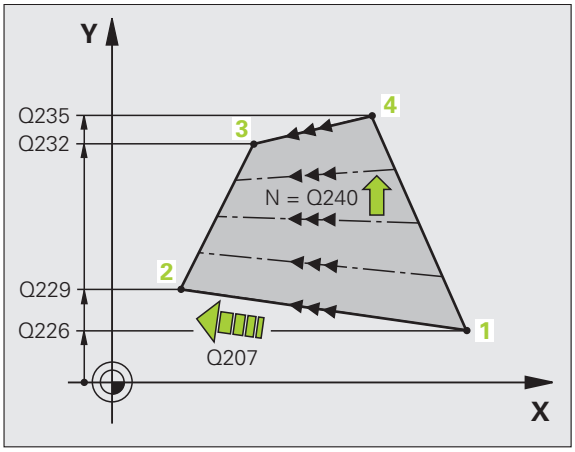
TNC deplasează scula cu compensarea R0 a razei, către pozițiile programate.

Dacă este necesar, utilizați o freză de capăt cu tăiere de mijloc (DIN 844).

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 intrare 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 în axa 1** Q228 (valoare absolută): Coordonata punctului de oprire 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
- **Al doilea punct în axa 2** Q229 (valoare absolută): Coordonata punctului de oprire al 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
- **Al doilea punct în axa 3** Q230 (valoare absolută): Coordonata punctului de oprire al suprafeței ce urmează a fi frezată în mai multe treceri în axa broşei. Interval de intrare 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 broşei. 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 broşei. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Număr de tăieri** Q240: Numărul de treceri care vor fi executate între punctele 1 şi 4, 2 şi 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 intrare de la 0 la 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Példa: Blocuri NC

```
72 CYCL DEF 231 RULED SURFACE
   Q225=+0     ;PUNCT DE PORNIRE ÎN PRIMA AXĂ
   Q226=+5     ;PUNCT DE PORNIRE A 2-A AXĂ
   Q227=-2     ;PUNCT DE PORNIRE ÎN A 3-A AXĂ
   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 IN A 3-A AXĂ
   Q231=+15    ;AL 3-LEA PUNCT ÎN PRIMA AXĂ
   Q232=+125   ;AL 3-LEA PUNCT IN 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 IN 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 paşi de avans, luând în considerare toleranța de finisare. Sunt disponibile trei strategii de prelucrare:

- **Strategie Q389=0**: Prelucrare meandru, depăşire în afara suprafeței prelucrate
- **Abordarea Q389=1:** Prelucrare meandru, pas în interiorul suprafeței prelucrate
- **Abordarea Q389=2:** Prelucrare linie cu linie, retragere şi pas la viteza de avans de poziționare

1 Din poziția curentă, TNC poziționează scula cu avans transversal rapid **FMAX**, la poziția de pornire 1 folosind logica de poziționare: Dacă poziția curentă în axa broşei este mai mare decât a 2-a prescriere de degajare, TNC poziționează scula mai întâi în planul de prelucrare şi apoi în axa broşei. În caz contrar, aceasta se deplasează mai întâi la a 2-a prescriere de degajare şi apoi în planul de prelucrare. Punctul de pornire din planul de prelucrare este decalat față de muchia piesei de prelucrat cu raza sculei şi cu distanța de siguranță în lateral.

2 Apoi scula se deplasează pe axa broşei la prima adâncime de pătrundere calculată de dispozitivul de control, cu viteza de avans de poziționare.

Strategia Q389=0

3 Apoi, scula avansează către punctul de oprire 2 la viteza de avans pentru frezare. Punctul de sfârşit se află **în afara** suprafeței. Dispozitivul de control calculează punctul de sfârşit de la punctul de pornire programat, lungimea programată şi raza sculei.

4 TNC decalează scula la punctul de pornire pentru următoarea trecere, la viteza de avans de prepoziționare. Decalajul este calculat din lățimea programată, raza sculei şi factorul maxim de suprapunere a traseului.

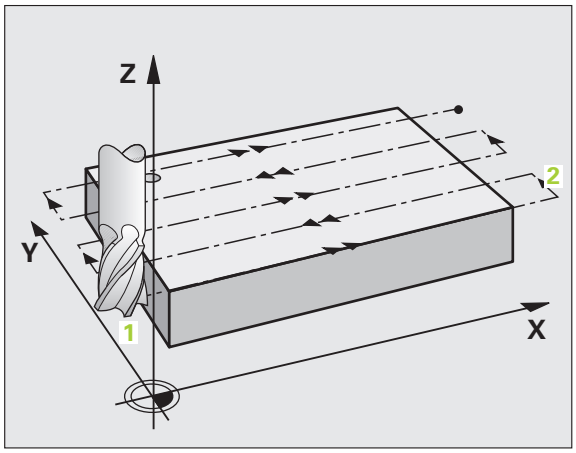
5 Apoi, scula se deplasează înapoi, în direcția punctului de pornire. 1.

6 Procesul este repetat până la finalizarea suprafeței programate. La finalul ultimei treceri, scula pătrunde la următoarea adâncime de prelucrare.

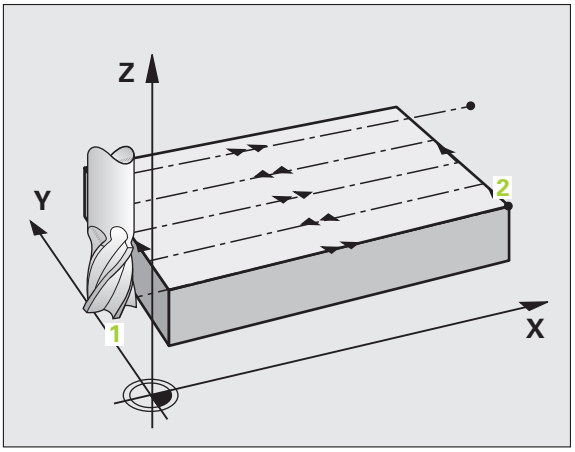
7 Pentru a evita mişcările neproductive, suprafața este prelucrată apoi în direcția inversă.

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

9 La sfârşitul ciclului, TNC retrage scula cu **FMAX** la a 2-a prescriere de degajare.



Strategia Q389=1



3 Apoi, scula avansează către punctul de oprire 2 la viteza de avans pentru frezare. Punctul de sfârşit se află **înăuntrul** suprafeței. Dispozitivul de control calculează punctul de sfârşit de la punctul de pornire programat, lungimea programată şi raza sculei.

4 TNC decalează scula la punctul de pornire pentru următoarea trecere, la viteza de avans de prepoziționare. Decalajul este calculat din lățimea programată, raza sculei şi 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.

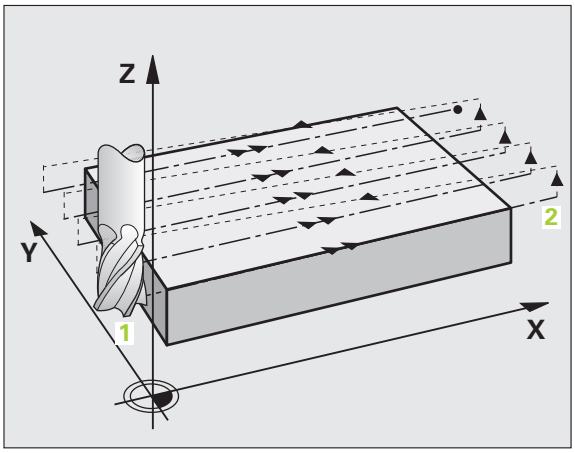
6 Procesul este repetat până la finalizarea suprafeței programate. La finalul ultimei treceri, scula pătrunde la următoarea adâncime de prelucrare.

7 Pentru a evita mişcările neproductive, suprafața este prelucrată apoi în direcția inversă.

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

9 La sfârşitul ciclului, TNC retrage scula cu **FMAX** la a 2-a prescriere de degajare.

Strategia Q389=2



3 Apoi, scula avansează către punctul de oprire 2 la viteza de avans pentru frezare. Punctul de sfârşit se află în afara suprafeței. Dispozitivul de control calculează punctul de sfârşit de la punctul de pornire programat, lungimea programată şi raza sculei.

4 TNC poziționează scula pe axa broşei la saltul de degajare de deasupra adâncimii curente a pasului de alimentare şi apoi, o deplasează direct înapoi la punctul de pornire din linia următoare, cu viteza de avans de pre-poziționare. TNC calculează decalajul din lățimea programată, raza sculei şi factorul maxim de suprapunere a traseului.

5 Apoi, scula revine la adâncimea curentă de trecere şi se deplasează în direcția următorului punct de sfârşit 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 mişcările neproductive, suprafața este prelucrată apoi în direcția inversă.

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

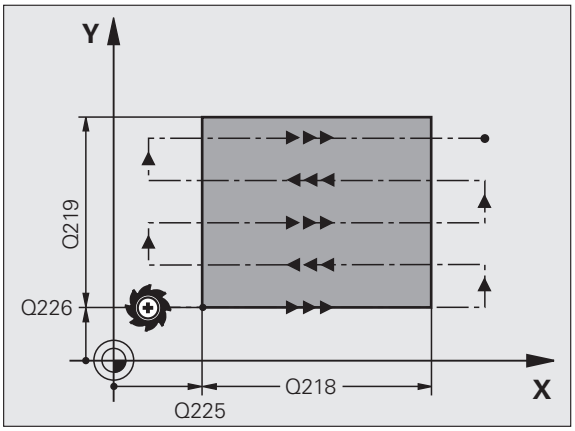
9 La sfârşitul ciclului, TNC retrage scula cu **FMAX** la a 2-a prescriere de degajare.

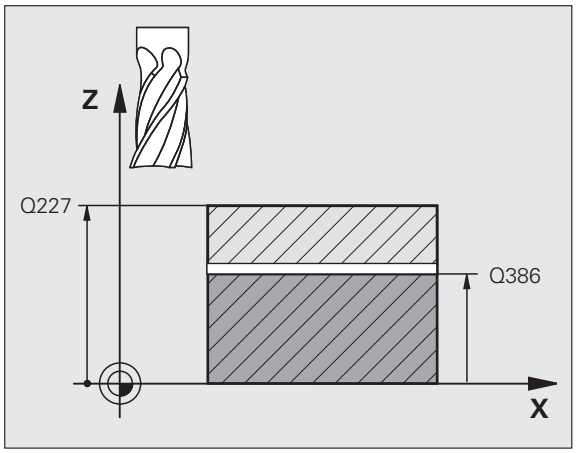
Luați în considerare la programare:

Introduceți a doua prescripție de degajare în Q204 astfel încât să nu aibă loc nicio coliziune între sculă şi dispozitivele de fixare.

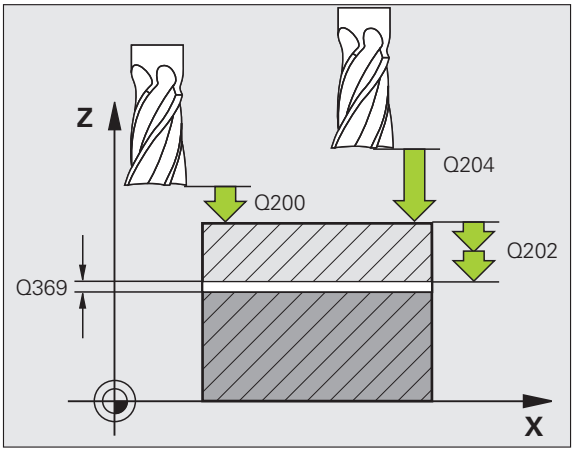
Parametrii ciclului

- **Strategia de prelucrare (0/1/2)** Q389: Specifică modul în care TNC va prelucra suprafața:
  0: Prelucrare meandru, depăşire la viteza de avans, în afara suprafeței de prelucrat
  1: Prelucrare meandru, depăşire la viteza de avans pentru frezare, în cadrul suprafeței de prelucrat
  2: Prelucrare linie cu linie, retragere şi 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 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
- **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 broşei la care suprafața urmează a fi frezată frontal. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Lungimea primei marginii** Q218 (valoare incrementală): Lungimea suprafeței care va fi prelucrată, pe axa de referință a planului de lucru. Utilizați semnul algebric pentru a specifica direcția primei căi de frezare raportat la **punctul de pornire pe prima axă**. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Lungimea marginii 2** Q219 (valoare incrementală): Lungimea suprafeței care va fi prelucrată, pe axa secundară a planului de lucru. Utilizați semnul algebric pentru a specifica direcția primei depăşiri raportat la **punctul de pornire pe a 2-a axă**. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999



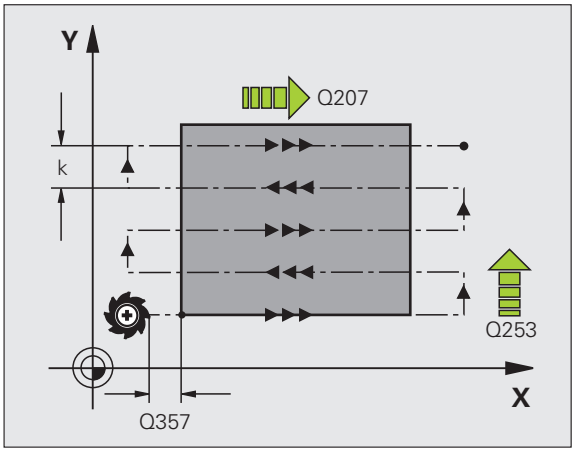


- **Adâncime maximă de pătrundere** Q202 (valoare incrementală): Distanța **maximă** de înaintare a sculei pentru fiecare pas. TNC calculează adâncimea efectivă de pătrundere din diferența dintre punctul de sfârşit şi cel de început al axei sculei (luând în considerare toleranța de finisare), astfel 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) şi 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 intrare de la 0,1 la 1,9999; alternativ **PREDEF**



- **Viteză de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal al sculei în timpul frezării în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**

- **Viteza de avans pentru finisare** Q385: Viteza de avans transversal al sculei în timpul frezării ultimului avans în mm/min. Interval de intrare 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 şi 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 intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

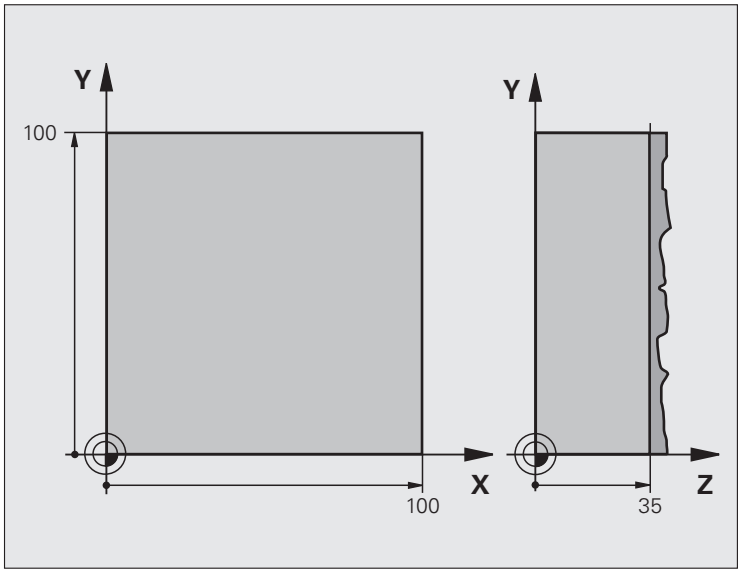
- **Prescriere degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi poziția de pornire în axa sculei. Dacă frezați cu strategia de prelucrare Q389=2, TNC deplasează scula la saltul de degajare de deasupra adâncimii curente de pătrundere către punctul de pornire al trecerii următoare. Interval de intrare 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 şi 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 broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**

Példa: Blocuri NC

```
71 CYCL DEF 232 FREZARE FRONTALĂ
   Q389=2       ;STRATEGIE
   Q225=+10     ;PUNCT DE PORNIRE ÎN PRIMA
                 AXĂ
   Q226=+12     ;PUNCT DE PORNIRE A 2-A AXĂ
   Q227=+2.5    ;PUNCT DE PORNIRE ÎN A 3-A
                 AXĂ
   Q386=-3      ;PUNCT FINAL ÎN AXA 3
   Q218=150     ;LUNGIME PRIMA LATURĂ
   Q219=75      ;LUNGIME A DOUA 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
```

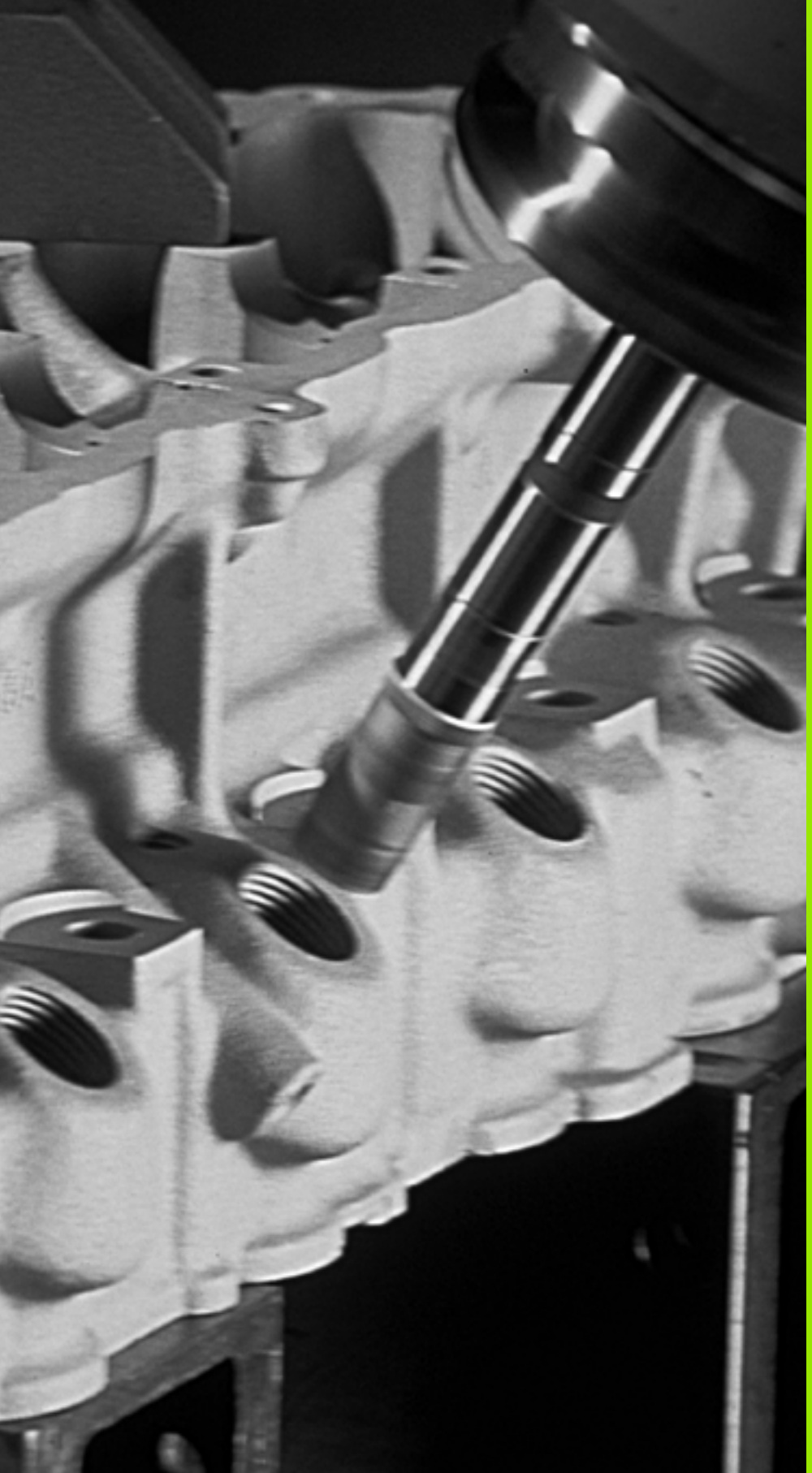
10.6 Exemple de programare

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 pe axa sculei, oprire 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 şi cu dimensiuni diferite, prin utilizarea transformării coordonatelor. TNC asigură următoarele cicluri pentru transformarea coordonatelor:

Ciclu	Tastă soft	Pagină
7 DECALARE DE ORIGINE Pentru deplasarea directă a contururilor în cadrul programului sau din tabelele de origine		279
247 SETARE ORIGINE Setarea decalării de origine în timpul rulării programului		286
8 IMAGINE ÎN OGLINDĂ Oglindirea contururilor		287
10 ROTAȚIE Pentru rotirea contururilor în planul de lucru		289
11 FACTOR DE SCALARE Pentru mărirea sau micşorarea dimensiunii contururilor		291
26 FACTOR DE SCALARE SPECIFIC AXEI Pentru mărirea sau micşorarea dimensiunii contururilor cu factori de scalare pentru fiecare axă		293
19 PLAN DE LUCRU Prelucrarea în sistemul de coordonate înclinat pe maşini cu capete pivotante şi/sau mese rotative		295

Efectul transformării coordonatelor

Începutul efectului: O transformare de coordonate devine validă din momentul în care este definită – nu este apelată. Rămâne valabilă până în momentul în care este modificată sau anulată.

Pentru a anula transformările coordonatelor:

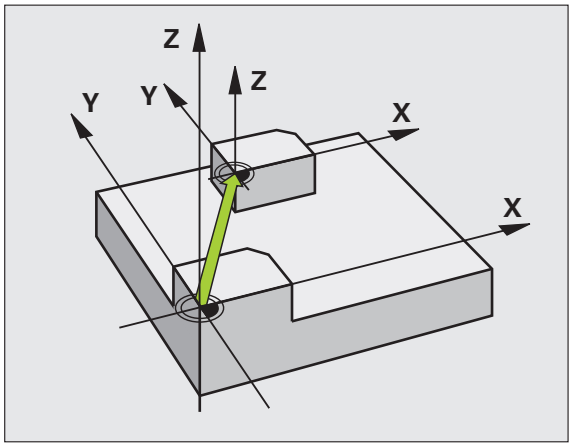
- Definiți cicluri pentru comportament de bază cu o valoare nouă, precum factorul de scalare 1.0
- Executați o funcție auxiliară M2, M30 sau un bloc END PGM (în funcție de MP7300)
- Selectați un program nou
- Funcția auxiliară a programului M142 „Ştergerea informațiilor modale ale programului”

11.2 DECALARE 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 afişează deplasarea decalării de origine pentru fiecare axă într-un afişaj suplimentar de stare. Este permisă de asemenea intrarea pentru axele de rotație.

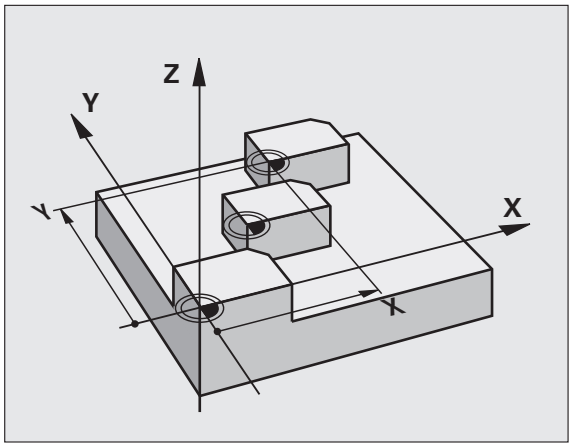


Resetare

- Programați o decalare de origine la coordonatele X=0, Y=0 etc. direct cu definirea unui ciclu
- Utilizați funcția **RESETARE DECALARE DE 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 afişați fiecare parte din program în care sunt prelucrați mai mulți paleți.



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 intrare: până la 6 axe NC, fiecare de la -99999,9999 la 99999,9999

Példa: 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
```

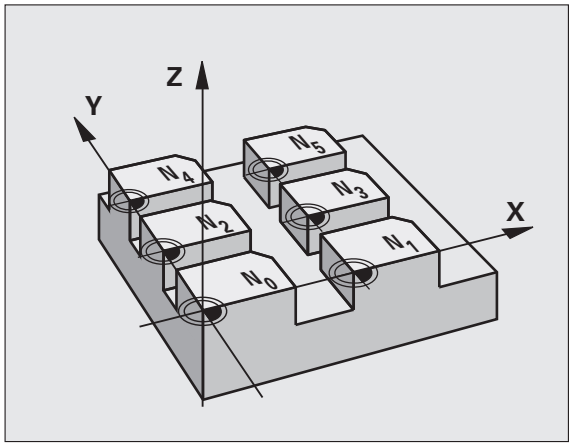
11.3 DECALARE DE ORIGINE cu tabele de origine (Ciclul 7, DIN/ISO: G53)

Efect

Tabelele de origine sunt utilizate pentru:

- Repetarea în mod frecvent a secvențelor de prelucrare în diferite locații pe piesa brută
- Utilizarea frecventă a aceleiaşi 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.

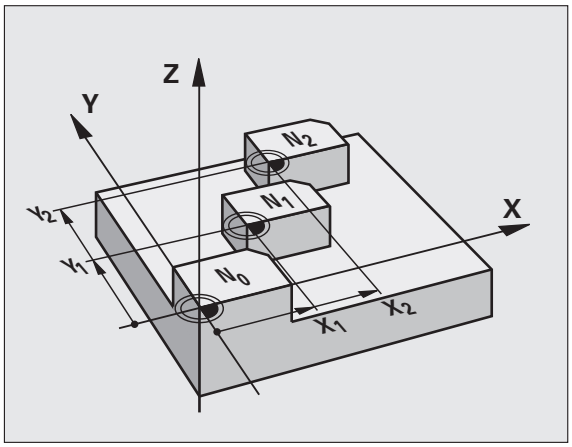


Resetare

- Apelați o decalare de origine la coordonatele X=0; Y=0 etc. din tabelul de origine
- Executați o decalare a originii la coordonatele X=0, Y=0 etc. direct cu definirea unui ciclu
- Utilizați funcția **RESETARE DECALARE 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 afişați fiecare parte din program în care sunt prelucrați mai mulți paleți.



Afişări de stare

În afişajul suplimentar de stare sunt afişate următoarele date din tabelul de origine:

- Numele şi calea tabelului de origine activ
- Numărul originii active
- Comentariu din coloana DOC a numărului originii active

Luați în considerare la programare:

Pericol de coliziune!

Originile dintr-un tabel de origine sunt raportate **întotdeauna şi exclusiv** la originea curentă (presetat).

MP7475, care definea anterior raportarea originilor la originea maşinii 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 din tabelul de origine.

Tabelele origine din TNC 4xx, ale căror coordonate sunt raportate la originea maşinii (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 decalări de origine dorit înainte de rularea unui test sau de rularea unui program. (Acest lucru este valabil şi pentru graficele de programare).

- Folosiți gestionarul de fişiere pentru a selecta tabelul dorit pentru a rula un test în modul de operare **Rulare Test**: Tabelul va avea starea S.
- Folosiți gestionarul de fişiere 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 sfârşitul 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

Példa: 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 şi confirmați selecția apăsând ENT: TNC introduce numele complet al căii în blocul **SELECTARE TABEL**
- Încheiați această funcție cu tasta END

Alternativ, puteți introduce şi 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 şi 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 şi editare

După ce aţi modificat o valoare dintr-un tabel de origine, trebuie să salvaţi modificarea cu tasta ENT. În caz contrar, este posibil ca modificarea să nu fie inclusă în timpul rulării programului.

Selectarea tabelului de origine în modul de operare **Programare şi editare**.

- Apelaţi managerul de fişiere: Apăsaţi tasta PGM MGT
- Afişaţi tabelele de origini: Apăsaţi tastele soft SELECTARE TIP şi AFIŞARE .D
- Selectaţi tabelul dorit sau introduceţi un nume nou de fişier
- Editaţi fişierul. Rândul de taste soft conţine următoarele funcţii pentru editare:

Funcţie	Tastă soft
Selectare început tabel	ÎNCEPUT
Selectare sfârşit tabel	SFARŞIT
Deplasare pagină anterioară	PAGINĂ
Deplasare pagină următoare	PAGINĂ
Inserare linie (posibil numai la sfârşitul tabelului)	INSERARE LINIE
Ştergere linie	ŞTERGERE LINIE
Confirmare linie introdusă şi deplasare la începutul liniei următoare	URMĂT. LINIE
Adăugaţi numărul de linii introdus (origini) la capătul tabelului	ADAUGARE N LINII

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 aceleaşi funcții de editare ca cele din modul de operare **Programare şi editare**.

Transferul valorilor efective în tabelul de origine

Puteți introduce în tabelul de origine 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 şi întreabă dacă doriți să introduceți poziția curentă a sculei sau ultimele valori palpate
- Selectați funcția dorită cu tastele săgeată şi confirmați selecția cu tasta ENT

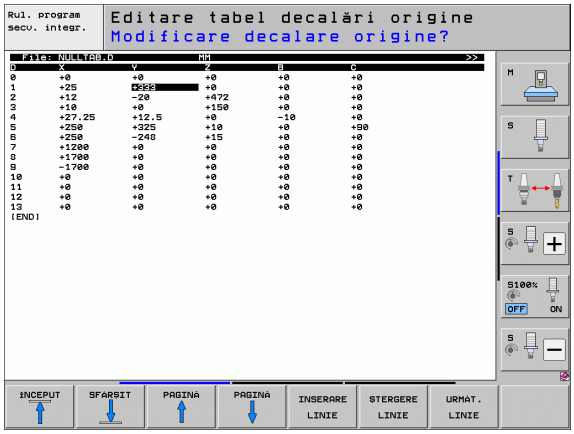
- Pentru a introduce valorile în toate axele, apăsați tasta soft TOATE VALORILE

- Pentru a introduce valoarea pe axa în care se află caseta text, apăsați tasta soft VALOARE CURENTĂ

Configurarea tabelului de origine

În al doilea şi al treilea rând de taste soft puteţi defini axele pentru care doriţi să setaţi originile, pentru fiecare tabel de origine. În setarea standard toate axele sunt active. Dacă doriţi să excludeţi o axă, setaţi tasta soft corespunzătoare la OPRIT. TNC va şterge coloana respectivă din tabelul de origine.

Dacă nu doriţi să definiţi un tabel de origine pentru o axă activă, apăsaţi tasta NO ENT. TNC introduce o liniuţă în coloana respectivă.



Ieşirea dintr-un tabel de origini

Selectaţi un alt tip de fişier în gestionarul de fişiere şi selectaţi fişierul dorit.

11.4 SETARE ORIGINE (Ciclul 247, DIN/ISO: G247)

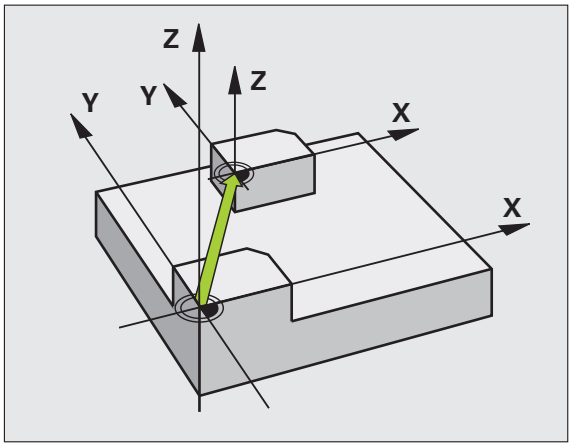
Efect

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 şi decalările de origine (absolute şi incrementale) sunt raportate la noua presetare.

Afişări de stare

În afişajul de stare TNC afişează numărul presetării active, în spatele simbolului de origine.



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

Példa: Blocuri NC

```
13 CYCL DEF 247 SETARE DE ORIGINE
  Q339=4       ;NUMĂR DE ORIGINE
```

11.5 IMAGINE ÎN OGLINDĂ (Ciclul 8, DIN/ISO: G28)

Efect

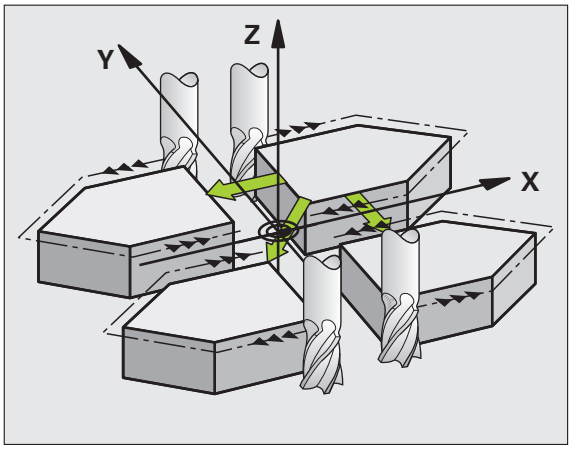
TNC poate prelucra imaginea în oglindă a unui contur în planul de lucru.

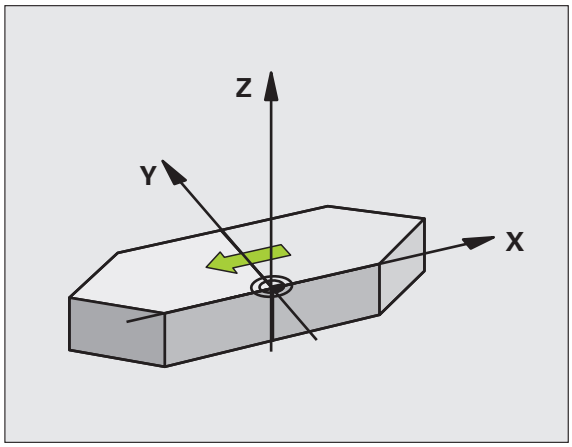
Ciclul imagine în oglindă este aplicat din momentul în care este definit în program. Funcționează de asemenea în modul de operare Poziționare cu MDI. Axele oglindite active sunt afişate în afişajul suplimentar de stare.

- Dacă oglindiți o singură axă, direcția de prelucrare va fi inversată. (Cu excepția ciclurilor fixe).
- Dacă oglindiți două axe, direcția de prelucrare rămâne neschimbată.

Rezultatul imaginii în oglindă 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 ciclul IMAGINE ÎN OGLINDĂ din nou 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 axele rotative - cu excepția axelor broşei şi a axelor auxiliare asociate acesteia. Puteți introduce maxim trei axe. Interval intrare: până la trei axe NC **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

Példa: Blocuri NC

```
79 CYCL DEF 8.0 IMAGINE ÎN OGLINDĂ
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.

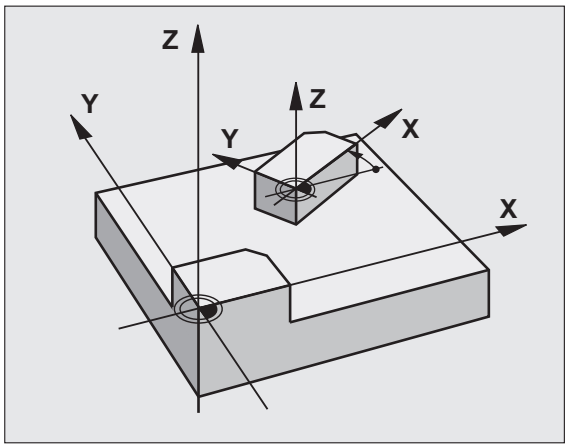
Ciclul ROTAȚIE este aplicat din momentul în care este definit în program. Funcționează de asemenea în modul de operare Poziționare cu MDI. Unghiul activ de rotație este afişat în afişajul suplimentar de stare.

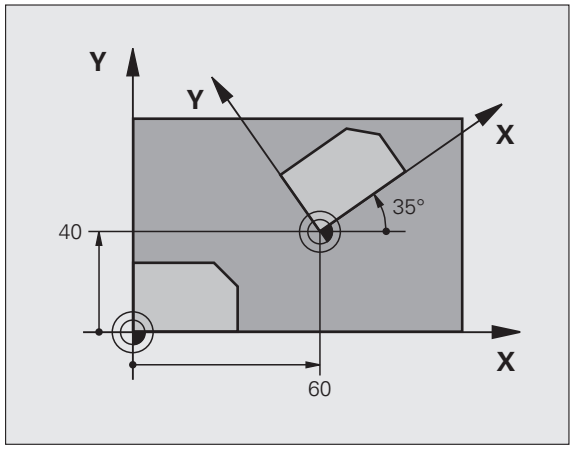
Axă de referință pentru unghiul de rotație:

- 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 şi 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 intrare de la -360,000° la +360,000° (valoare absolută sau incrementală)

Példa: 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 măreşte sau micşorează dimensiunea contururilor în cadrul unui program, permițându-vă să programați toleranțe de micşorare 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 afişat în afişajul 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

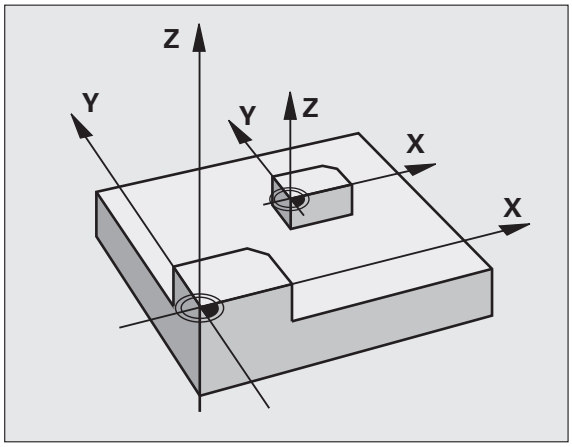
Este recomandabil să setați originea la o muchie sau un colț al conturului, înainte de a mări sau micşora conturul.

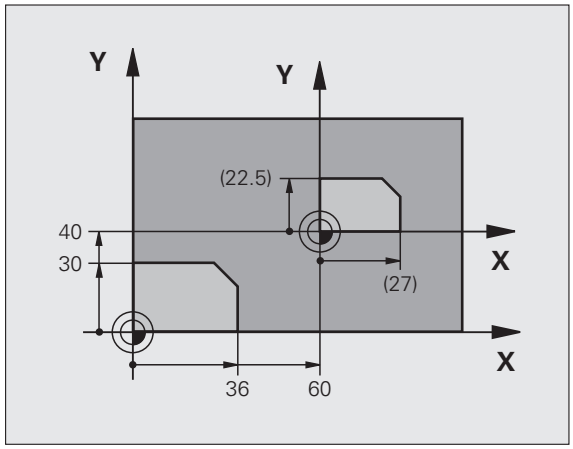
Mărire: SCL mai mare decât 1 şi cel mult 99,999 999

Micşorare: SCL mai mic decât 1 şi cel puțin 0,000 001

Resetare

Programați din nou ciclul FACTOR DE SCALARE cu un factor de scalare de 1.





Parametrii ciclului

- **Factor de scalare?**: Introduceți factorul de scalare SCL. TNC multiplică coordonatele şi razele cu factorul SCL (conform descrierii din secțiunea „Efect”, de mai sus) Interval de intrare de la 0,000000 la 99,999999

Példa: 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)

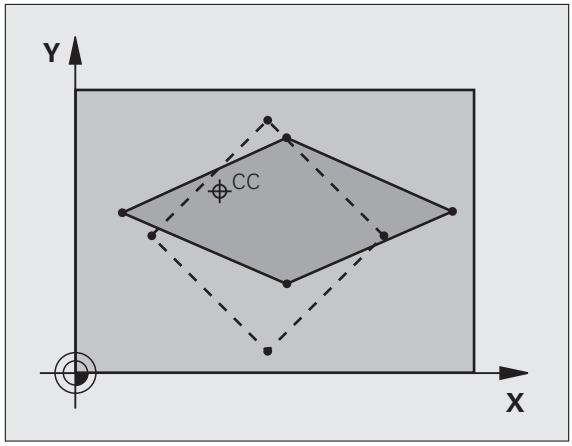
Efect

Cu ciclul 26 puteți motiva factorii de micşorare şi 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 afişat în afişajul suplimentar de stare.

Resetare

Programați ciclul FACTOR DE SCALARE cu un factor de scalare de 1 pentru aceeaşi axă.



Luați în considerare la programare:

Axele de coordonate care împart coordonatele pentru arce trebuie mărite sau reduse cu acelaşi factor.

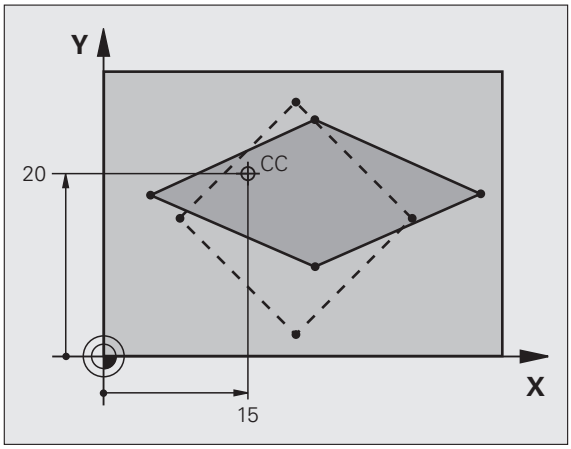
Puteți programa fiecare axă de coordonată cu un factor propriu de scalare specific acesteia.

În plus, puteți introduce coordonatele unui centru pentru toți factorii de scalare.

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

Parametrii ciclului

- **Axa şi factorul de scalare:** Selectați axa/axele de coordonate cu tasta soft şi introduceți factorul/factorii implicați în mărire sau micşorare. Interval de intrare de la 0,000000 la 99,999999
- **Coordonatele centrului:** Introduceți centrul pentru mărirea sau micşorarea specifică axei. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999



Példa: Blocuri NC

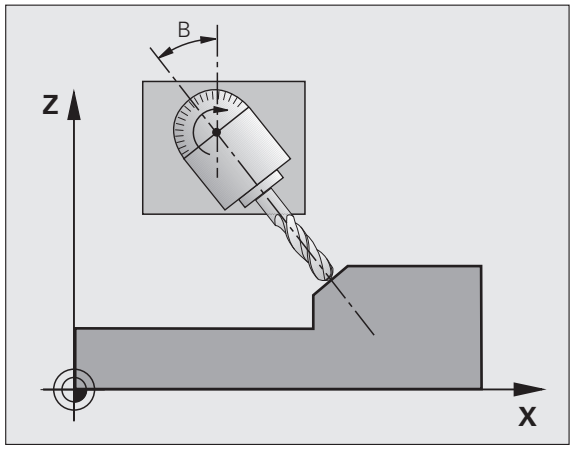
```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 SCALARE SPECIFICĂ AXEI
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20
28 CALL LBL 1
```

11.9 PLAN DE LUCRU (Ciclul 19, DIN/ISO: G80, Opțiune software 1)

Efect

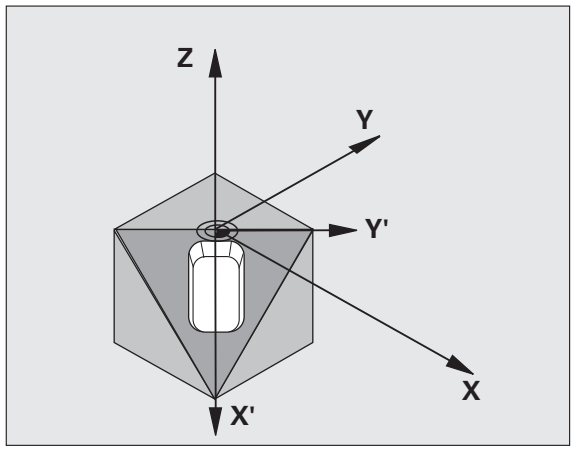
În ciclul 19 definiți poziția planului de lucru – de ex. poziția axei sculei raportată la sistemul de coordonate al maşinii – prin introducerea unghiurilor de înclinare. Există două modalități de a determina poziția planului de lucru:

- Introduceți direct poziția axelor de rotație.
- Descrieți poziția planului de lucru utilizând până la 3 rotații (unghiuri spațiale) ale sistemului de coordonate **fixat al maşinii**. Unghiul spațial necesar poate fi calculat prin trasarea unei linii perpendiculare prin planul de lucru înclinat şi considerarea acesteia ca fiind axa în jurul cărei doriți să înclinați. Cu două unghiuri spațiale, puteți defini exact în spațiu fiecare poziție a sculei.



Reținеți că poziția sistemului de coordonate înclinat şi, 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 şi le va stoca în parametrii Q120 (axa A) până la Q122 (axa C).



Avertisment!

În funcție de configurarea maşinii dvs., sunt posibile două soluții matematice (poziția axei) pentru definirea unui unghi spațial. Efectuați teste corespunzătoare asupra maşinii 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 afişată 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 aceeaşi secvență pentru a calcula înclinarea planului: TNC roteşte axa A, apoi axa B şi în final axa C.

Ciclul 19 este aplicat din momentul în care este definit în program. Compensarea specifică axei este activată în momentul în care 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 şi maşină de către producătorul maşinii unelte. Pentru anumite capete pivotante şi mese înclinate, producătorul maşinii determină dacă unghiurile introduse sunt considerate coordonate ale axelor de rotație sau unghiuri matematice ale unui plan înclinat. Consultați manualul maşinii-unealtă.

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 şi funcția M120.

Pericol de coliziune!

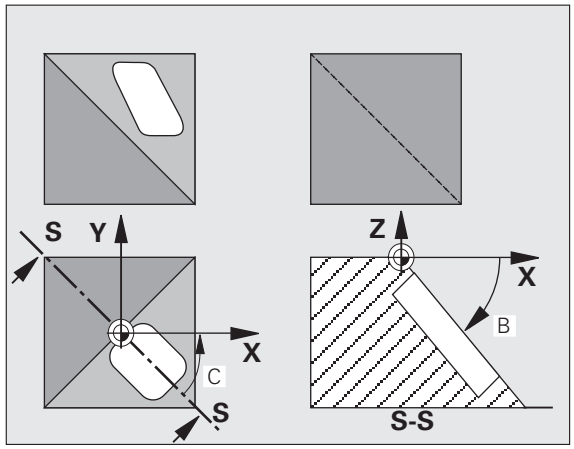
Asigurați-vă că ultimul unghi definit este mai mic de 360°.

Parametrii ciclului

- **Axa rotativă şi unghiul de înclinare?**: Introduceţi axele de rotaţie împreună cu unghiurile de înclinare asociate. Axele de rotaţie A, B şi C sunt programate utilizând tastele soft. Interval de intrare de la -360,000 la 360,000

Dacă TNC poziţionează automat axele de rotaţie, puteţi introduce următorii parametri:

- **Viteză de avans? F=**: Viteza de avans transversal al axei de rotaţie în timpul poziţionării automate. Interval de intrare de la 0 la 99999,999
- **Prescriere de degajare?** (valoare incrementală): TNC poziţionează capul înclinat astfel încât poziţia rezultată din prelungirea sculei cu degajarea de siguranţă nu se schimbă în raport cu piesa de prelucrare. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999



Pericol de coliziune!

Reţineţi 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 unghiul de înclinare, redefiniţi ciclul PLAN DE LUCRU şi introduceţi valoarea angulară 0° pentru toate axele de rotaţie. Apoi trebuie să programaţi din nou ciclul PLAN DE LUCRU răspunzând la întrebarea dialog cu tasta NO ENT, pentru a dezactiva funcţia.

Poziționarea axelor rotative

Producătorul maşinii determină dacă Ciclul 19 poziționează automat axele de rotație sau dacă acestea trebuie poziționate manual în program. Consultați manualul maşinii-unealtă.

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) şi **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 broşei
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 şi 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 în buclă închisă.
- Pentru a poziționa axele înclinate, trebuie să introduceți o viteză de avans şi 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 raportat la suprafața piesei brute rămâne aproape neschimbat 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 şi viteza de avans şi degajarea
14 L Z+80 R0 FMAX	Activare compensație pentru axa broşei
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Activare compensație pentru planul de lucru

Poziționare afişaj în sistemul înclinat

La activarea Ciclului 19, pozițiile afişate (**ACTL** şi **NOML**) şi decalarea de origine indicată în afişarea suplimentară a stării sunt raportate la sistemul de coordonate înclinat. Este posibil ca pozițiile afişate 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 este necesar, TNC afişează 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.

Mişcările de poziționare cu linii drepte care sunt raportate la sistemul de coordonate al maşinii (blocuri cu M91 sau M92) pot fi executate şi într-un plan de lucru înclinat. Restricții:

- Poziționarea are loc fără compensarea lungimii
- Poziționarea are loc fără compensarea geometriei maşinii
- 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 maşinii.

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. Pas 1: Activați decalarea de origine
Pas 2: Activați funcția de înclinare
Pas 3: Activați rotirea
...
Prelucrare
...
Pas 1: Resetare rotație
Pas 2: Resetați funcția de înclinare
Pas 3: Resetare decalare de origine

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) şi introduceți lungimea totală a sculei.
- Apelați scula.
- Retrageți scula din axa sculei într-o poziție în care să nu existe pericol de coliziune cu piesa de prelucrat (dispozitive de fixare) în timpul înclinării.
- Dacă este necesar, poziționați axa sau axele de rotație cu un bloc L la valorile angulare corespunzătoare (în funcție de un parametru al maşinii).
- Activare decalare de origine, dacă este necesar.
- Definiți Ciclul 19 PLAN DE LUCRU; introduceți valorile angulare pentru axele înclinate.
- Deplasați toate axele principale (X, Y, Z) pentru a activa compensația.
- Scrieți programul ca şi cum procesul de prelucrare ar fi executat într-un plan neînclinat.
- 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 de rotație.
- Dezactivați funcția PLAN DE LUCRU; redefiniți Ciclul 19 şi răspundeți întrebării cu NO ENT.
- Resetați decalarea de origine, dacă este necesar.
- Poziționați axele de rotație în poziția 0°, dacă este necesar.

2 Fixați piesa de prelucrat

3 Pregătiri în modul de operare
Poziționarea cu Introducere manuală de date (MDI)

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 greşită.

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

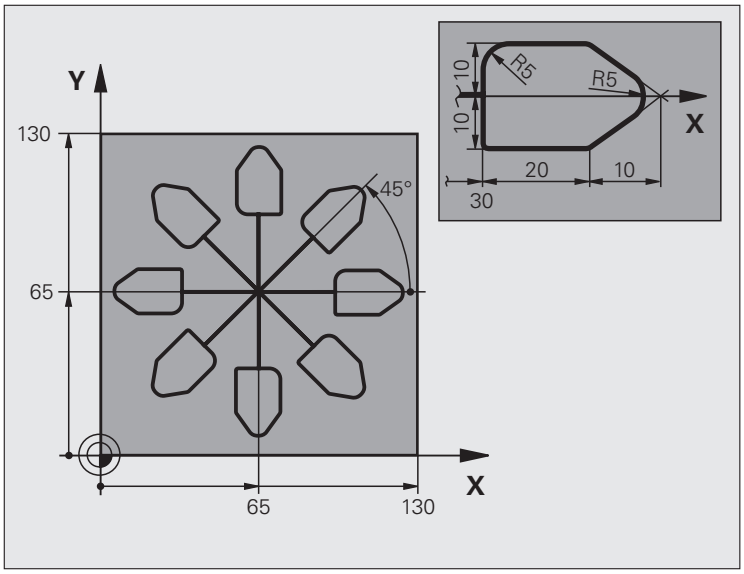
Utilizați tasta soft ROT 3-D pentru a seta funcția ÎNCLINARE PLAN DE LUCRU pe INACTIV. Introduceți o valoare angulară de 0° pentru fiecare axă de rotație din meniu.

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	Rotiți 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 şase 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 pe axa sculei, oprire 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: Funcții speciale

12.1 Noțiuni fundamentale

Prezentare generală

TNC oferă diferite cicluri pentru următoarele scopuri speciale:

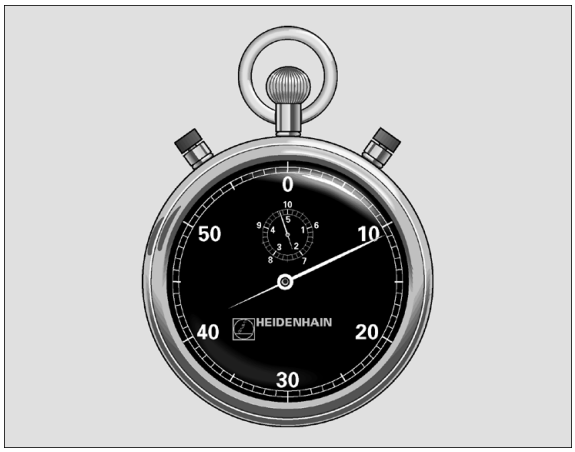
Ciclu	Tastă soft	Pagină
9 TEMPORIZARE		309
12 APELARE PROGRAM		310
13 OPRIRE ORIENTATĂ A BROŞEI		312
32 TOLERANȚĂ		313
225 GRAVARE de text		317
290 STRUNJIRE PRIN INTERPOLARE (opțiune software)		320

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 aşchiilor.

Ciclul devine aplicabil imediat ce este definit în program. Condițiile modale, cum ar fi rotația broşei, nu sunt afectate.



Példa: Blocuri NC

```
89 CYCL DEF 9.0 TEMPORIZARE
90 CYCL DEF 9.1 TEMPORIZARE 1.5
```

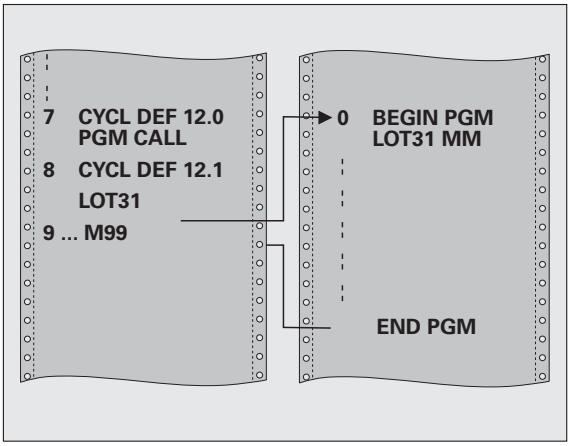
Parametrii ciclului

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

12.3 APELARE PROGRAM (Ciclul 12, DIN/ISO: G39)

Funcție ciclu

Rutinele programate (cum ar fi ciclurile speciale de forare sau modulele geometrice) pot fi scrise ca programe principale şi apoi apelate ca cicluri fixate.



Luați în considerare la programare:

Programul pe care îl apelați trebuie să fie stocat pe hard disk-ul TNC.

Dacă programul pe care îl definiți ca un ciclu se află în acelaşi director cu programul din care apelați, trebuie să introduceți numai numele programului.

Dacă programul pe care îl definiți ca ciclu nu este localizat în acelaşi director ca programul din care îl apelați, trebuie să introduceți calea completă, de exemplu **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Dacă doriți să definiți un program DIN/ISO ca ciclu, introduceți tipul fişierului .I după numele programului.

Ca regulă, parametrii Q sunt aplicabili la nivel global când sunt apelați cu Ciclul 12. Rețineți că modificările parametrilor Q din programul apelat pot influența de asemenea programul de apelare.

Parametrii ciclului

▶ **Nume program:** Introduceţi numele programului pe care doriţi să-l apelaţi şi, dacă este necesar, directorul în care se află. Pot fi introduse maxim 254 caractere.

Pentru apelarea programului definit pot fi utilizate următoarele funcţii:

- **CYCL CALL** (bloc separat) sau
- (blocul separat) **CYCL CALL POS** sau
- **M99** (pe blocuri) sau
- **M89** (executat după fiecare bloc de poziţionare)

Példa: Desemnaţi programul 50 ca un ciclu şi apelaţi-l cu M99

```
55 CYCL DEF 12.0 APEL PGM
56 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\KLAR35
\FK1\50.H
57 L X+20 Y+50 FMAX M99
```

12.4 OPRIRE ORIENTATĂ A BROŞEI (Ciclul 13, DIN/ISO: G36)

Funcție ciclu

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

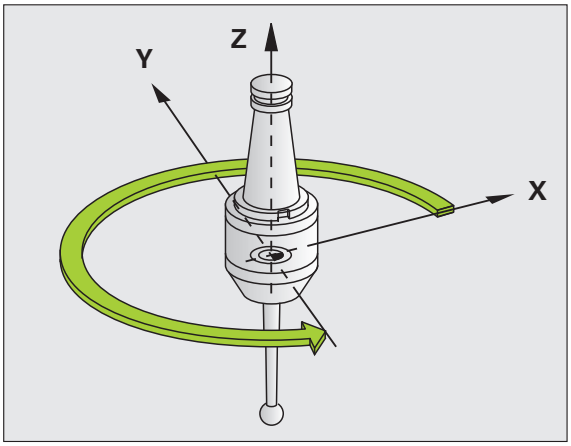
TNC poate controla broşa sculei maşinii şi o poate roti într-o poziție angulară dată.

Sunt necesare opriri orientate ale broşei 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 infraroşu

Unghiul de orientare definit în acest ciclu este poziționat prin introducerea lui M19 sau M20 (în funcție de maşină).

Dacă programați M19 sau M20, fără a defini Ciclul 13, TNC poziționează broşa sculei maşinii la un unghi setat de producătorul maşinii (consultați manualul maşinii).



Példa: Blocuri NC

```
93 CYCL DEF 13.0 ORIENTARE
94 CYCL DEF 13.1 UNGHI 180
```

Luați în considerare la programare:

Ciclul 13 este utilizat intern, pentru ciclurile de prelucrare 202, 204 şi 209. Rețineți că, dacă este necesar, trebuie să programați Ciclul 13 din nou, în programul NC, după unul din ciclurile de prelucrare menționat mai sus.

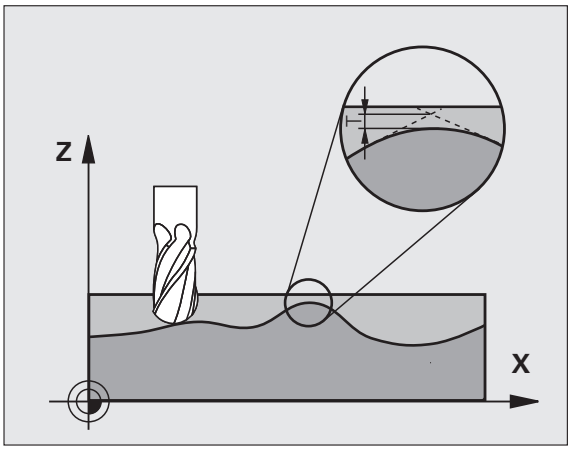
Parametrii ciclului

▶ **Unghi de orientare**: Introduceți unghiul raportat la axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la 0,0000° la 360,0000°

12.5 TOLERANȚĂ (Ciclul 32, DIN/ISO: G62)

Funcție ciclu

Maşina şi TNC trebuie să fie pregătite special de producătorul maşinii 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 priveşte precizia, definiția suprafeței şi viteza, atât cât TNC a fost adaptat la caracteristicile maşinii.

TNC netezeşte automat conturul dintre două elemente de traseu (compensate sau nu). Scula are contact continuu cu suprafața piesei de prelucrat şi în consecință reduce uzura maşinii unelte. Toleranța definită în ciclu afectează şi traseele de avans transversal de pe arcele circulare.

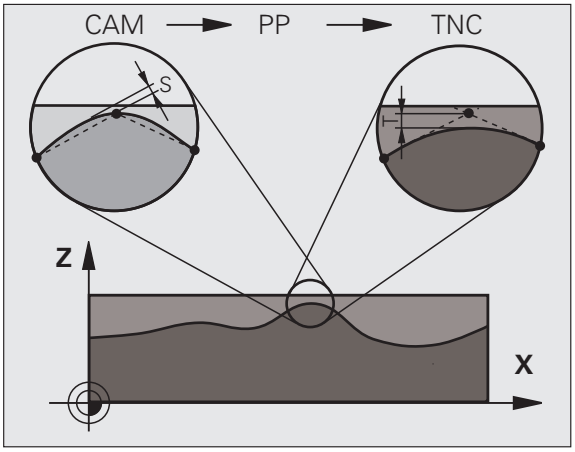
Dacă este necesar, TNC reduce automat viteza de avans programată, astfel încât programul să poată fi prelucrat la cea mai mare viteză posibilă, fără pauze scurte pentru probleme legate de timpul de calcul. **Deşi TNC nu se deplasează cu viteză redusă, va corespunde întotdeauna cu toleranța definită de 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 maşinii de către producătorul maşinii. 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 maşinii.

Veți obține o liniarizare optimă dacă, în Ciclul 32, alegeți o valoare de toleranță între 110 % şi 200 % din eroarea de coardă CAM.



Luați în considerare la programare:

Cu valori de toleranță foarte mici, maşina nu poate tăia conturul fără vibrații. Aceste mişcări 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 şi 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 maşinii.

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 transferați un program cu Ciclul 32 care conține doar parametrul ciclului **Valoare toleranță** T, comanda introduce cei doi parametri rămaşi cu valoarea 0, dacă este necesar.

Pe măsură ce valoarea de toleranță creşte, diametrul mişcărilor circulare scade. Dacă filtrul HSC este activ pe maşina dvs. (întrebați producătorul maşinii dacă este necesar), cercul se poate mări.

Dacă este activ Ciclul 32, TNC afişează parametrii definiți pentru Ciclul 32 în fereastra **CYC** din afişajul de stare secundar.

Parametrii ciclului

- **Valoare toleranță T**: Deviație admisă a conturului în mm (sau inci cu programarea în inci). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **HSC MODE, Finisare=0, Degroşare=1**: Activare filtru:
  - Valoare de intrare 0:
    Frezare cu acurateţe 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 degroşare a filtrului definite intern
- **Toleranță pentru axele rotative TA**: Eroare de poziție admisă a axelor rotative în grade când **M128** este activ (**FUNCȚIA TCPM**). TNC reduce întotdeauna viteza de avans în aşa fel încât — dacă sunt deplasate mai multe axe — cea mai înceată axă se mută la viteza de avans maximă. Axele de 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 intrare de la 0 la 179,9999

Példa: Blocuri NC

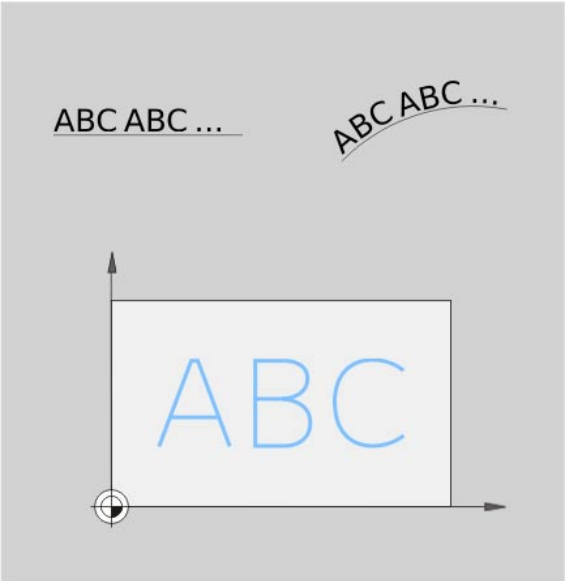
```
95 CYCL DEF 32.0 TOLERANȚĂ
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
97 CYCL DEF 32.2 HSC MODE:1 TA5
```

12.6 GRAVARE (Ciclul 225, DIN/ISO: G225)

Rularea ciclului

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 şi taie caracterul. Atunci când este necesar, TNC retrage scula la prescrierea de degajare între caractere. La sfârşitul caracterului, scula se află la prescripția de degajare deasupra suprafeței piesei de lucru.
3 Acest proces este repetat pentru toate caracterele de gravat.
4 În cele din urmă TNC retrage scula la cea de-a 2-a prescripție de degajare.



Luați în considerare la programare:

Semnul algebric pentru parametrul de ciclu ADÂNCIME determină direcția de lucru.

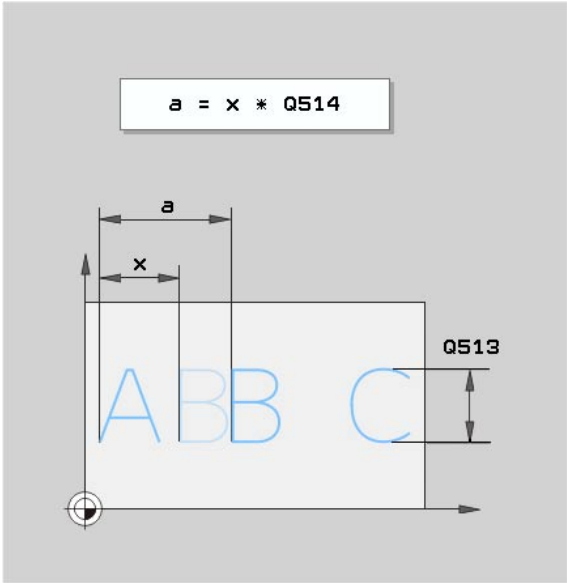
Dacă gravați textul în linie dreaptă (**Q516=0**), punctul de pornire al primului caracter este determinat de poziția sculei la momentul apelării ciclului.

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 şir (**QS**).

Parametrii ciclului

- **Gravare text** QS500: Text de gravat. Caractere permise: Consultați „Variabilele sistemului de gravare” la pagina 319
- **Înălțime caracter** Q513 (valoare absolută): Înălțimea caracterelor de gravat, în mm. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Factor spațiu** Q514: Fontul utilizat este unul proporțional. Fiecare caracter are propria lățime şi este gravat corespunzător de către TNC dacă programați Q514 = 0. Dacă Q514 nu este egal cu 0, TNC scalează spațiul dintre caractere. Interval de intrare de la 0 la 9,9999
- **Font** Q515: În prezent, nu are o funcție asociată
- **Text în linie dreaptă/arc de cerc (0/1)** Q516: Gravați textul în linie dreaptă: Intrare = 0 Gravați textul în arc de cerc: Intrare = 1
- **Unghi de rotație** Q374: Unghiul central dacă textul va fi dispus în arc de cerc. Interval de intrare -de la 360,0000 la +360,0000°
- **Raza textului în arc de cerc** Q517 (valoare absolută): Raza în mm a arcului pe care TNC va aranja textul. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal al sculei în timpul gravării în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Adâncime** Q201 (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat şi platforma de gravare
- **Viteză de avans pentru pătrundere** Q206: Viteza de avans transversal al sculei în timpul pătrunderii, în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Prescriere de degajare** Q200 (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei şi 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 broşei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**



Példa: Blocuri NC

```
62 CYCL DEF 225 GRAVARE
  QS500="TXT2";GRAVARE TEXT
  Q513=10      ;ÎNĂLȚIME CARACTER
  Q514=0       ;FACTOR SPAȚIU
  Q515=0       ;FONT
  Q516=0       ;DISPUNERE TEXT
  Q374=0       ;UNGHI DE ROTAȚIE
  Q515=0       ;RAZĂ CERC
  Q207=750     ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                FREZARE
  Q201=-0,5    ;ADÂNCIME
  Q206=150     ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
                PĂTRUNDERE
  Q200=2       ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
  Q203=+20     ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ
  Q204=50      ;A 2-A PRESCRIERE DE
                DEGAJARE
```

Caractere permise pentru gravare

În plus față de literele mici, majuscule şi numere, sunt permise următoarele caractere speciale:

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

TNC utilizează caracterele **%** şi \ pentru funcții speciale. Pentru a fi gravate, aceste caractere trebuie indicate de două ori în textul de gravat (de ex. **%%**).

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)
- **\t**: 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.

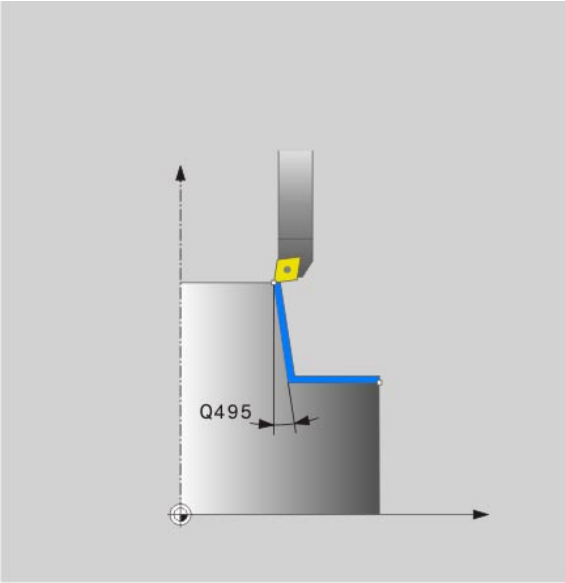
Puteți, de asemenea, grava data curentă. În acest scop, introduceți şirul **%time<x>**. **<x>** defineşte formatul datei, al cărui sens este identic cu cel al funcției **SYSSTR ID332** (consultați Manualul utilizatorului pentru programare conversațională, capitolul „Programarea parametrului Q”, secțiunea „Copierea datelor de sistem într-un şir”).

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)

Rularea ciclului

Acest ciclu este utilizat pentru crearea unui umăr simetric din punct de vedere rotațional în planul de lucru, definit de un punct de pornire şi un punct final. 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 şi de frezare pot fi utilizate pentru prelucrarea suprafețelor.



1 TNC deplasează scula la înălțimea de degajare către punctul de pornire a prelucrării. Punctul de pornire este obținut prin extinderea tangențială, cu degajarea de siguranță, 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 broşei este orientată perpendicular pe suprafață.

6 La punctul final al conturului, TNC retrage scula perpendicular pe degajarea de siguranță.

4 În cele din urmă, TNC retrage 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

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

Acest ciclu este aplicat numai la maşinile cu broşă servocomandată (excepție: **Q444=0**).

Este necesară activarea opțiunii software 96.

Operațiunile de degroşare cu treceri multiple nu sunt posibile în acest ciclu.

Centrul de interpolare este poziția sculei la momentul apelării ciclului.

TNC extinde cu degajarea de siguranță prima suprafață care va fi prelucrată.

Puteți utiliza valorile **DL** şi **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 maşina dvs. să poată atinge viteze mari la parcurgerea contururilor.

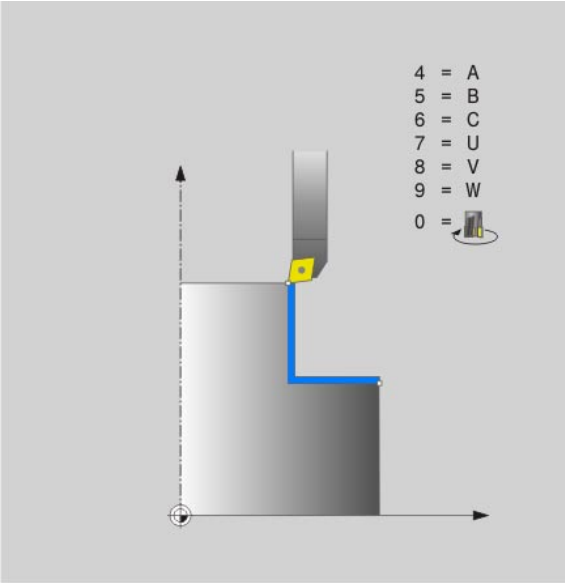
Programați o viteză de tăiere care poate fi atinsă la limită, la viteza de parcurgere a conturului a axelor maşinii. Acest lucru va asigura o rezoluție optimă a geometriei şi o viteză constantă de prelucrare.

TNC nu monitorizează conturul pentru a detecta eventualele deteriorări ale acestuia, care pot fi cauzate de geometria inadecvată a sculei.

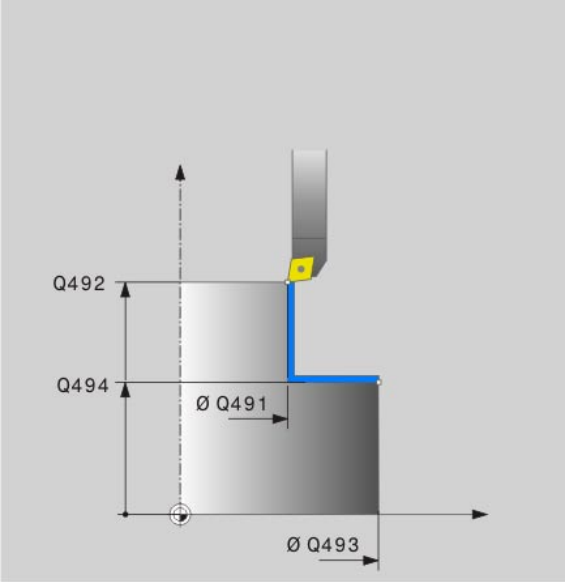
Rețineți variantele de prelucrare: Consultați „Variante de prelucrare” la pagina 324

Parametrii ciclului

- **Prescripția de degajare** Q200 (valoare incrementală): Extinderea conturului definit în timpul apropierii şi depărtării. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; 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 sfârşitul ciclului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Unghiul pentru orientarea broşei** Q336 (valoare absolută): Unghi pentru orientarea muchiei de tăiere în poziția 0° a broşei. Interval de intrare de la -360,0000 la 360,0000
- **Viteză de tăiere [m/min]** Q440: Viteza de tăiere a sculei în m/min. Interval de intrare de la 0 la 99,999
- **Avans per rotație [mm/rev]** Q441: Avansul sculei la fiecare rotație. Interval de intrare de la 0 la 99,999
- **Unghi de pornire în planul XY** Q442: Unghiul de pornire în planul XY. Interval de intrare de la 0 la 359,999
- **Sens de prelucrare (–1/+1)** Q443:
  Maşina în sensul acelor de ceasornic: Intrare = –1
  Maşina în sens invers acelor de ceasornic: Intrare = +1
- **Axă de interpolare (4...9)** Q444: Identificarea axei de interpolare.
  Axa A este axa de interpolare: Intrare = 4
  Axa B este axa de interpolare: Intrare = 5
  Axa C este axa de interpolare: Intrare = 6
  Axa U este axa de interpolare: Intrare = 7
  Axa V este axa de interpolare: Intrare = 8
  Axa W este axa de interpolare: Intrare = 9
  Prelucrarea conturului: Intrare = 0



- **Diametru la pornirea conturului** Q491 (valoare absolută): Întoarcere în punctul de pornire pe axa X, introduceți diametrul. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Pornire contur pe axa Z** Q492 (valoare absolută): Întoarcere în punctul de pornire pe axa Z. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Diametru la finalul conturului** Q493 (valoare absolută): Întoarcere în punctul final pe axa X, introduceți diametrul. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Final contur pe axa Z** Q494 (valoare absolută): Întoarcere în punctul final pe axa Z. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Unghiul suprafeței circumferențiale** Q495: Unghiul primei suprafețe care va fi prelucrată, în grade. Interval de intrare de la -179,999 la 179,999
- **Unghiul suprafeței** Q495: Unghiul celei de-a doua suprafețe care va fi prelucrată, în grade. Interval de intrare de la -179,999 la 179,999
- **Raza marginii conturului** Q500: Rotunjirea colțului dintre suprafețele de prelucrat. Interval de intrare de la 0 la 999,999



Példa: Blocuri NC

```
62 CYCL DEF 225 GRAVARE
   Q200=2       ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
   Q445=+50     ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
   Q336=0       ;UNGHI BROŞĂ
   Q440=20      ;VITEZĂ DE TĂIERE
   Q441=0,75    ;AVANS
   Q442=+0      ;UNGHI DE PORNIRE
   Q443=-1      ;SENS DE PRELUCRARE
   Q444=+6      ;AXĂ INTERPOLATĂ
   Q491=+25     ;DIAMETRU LA PORNIREA
                 CONTURULUI
   Q492=+0      ;PUNCT PORNIRE CONTUR PE
                 AXA Z
   Q493=+50     ;PUNCT FINAL CONTUR PE
                 AXA X
   Q494=-45     ;PUNCT FINAL CONTUR PE
                 AXA Z
   Q495=+0      ;UNGHIUL SUPRAFEȚEI
                 CILINDRULUI
   Q496=+0      ;UNGHIUL SUPRAFEȚEI
   Q500=4,5     ;RAZA MARGINII CONTURULUI
```

Frezare contur

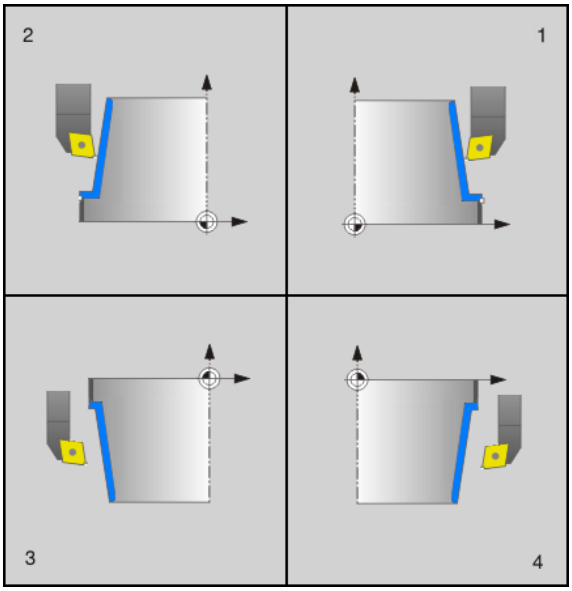
Puteți freza suprafețele introducând **Q444=0**. Utilizați un cap de frezare cu rază de tăiere (R2) adecvată pentru această operațiune de prelucrare. În general, este recomandată prelucrarea preliminară prin frezare a suprafețelor, folosind un cap de frezare supradimensionat, mai degrabă decât cu ajutorul 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 şi finale cu unghiurile Q495 şi 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).

13

Utilizarea ciclurilor palpatorului

13.1 Informații generale despre ciclurile palpatorului

TNC trebuie să fie pregătit special de către producătorul maşinii pentru utilizarea unui palpator 3-D. Manualul maşinii unelte conține informații suplimentare.

Rețineți că HEIDENHAIN oferă garanție pentru funcția ciclurilor de palpare 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).

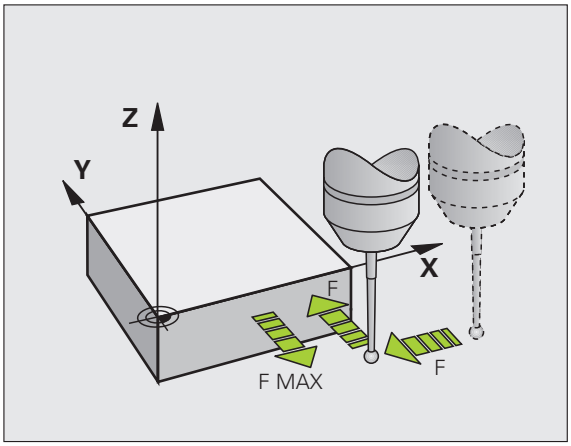
Principiu de funcționare

De fiecare dată când TNC rulează un ciclu palpator, palpatorul 3-D se apropie de piesa de prelucrat pe o singură axă liniară. Acest lucru este valabil şi în cazul unei rotații de bază active sau cu un plan de lucru înclinat. Producătorul sculei maşinii stabileşte viteza de avans pentru palpare într-un parametru (consultați „Înainte de a începe lucrul cu Ciclurile palpator” din acest capitol).

Când tija palpatorului intră în contact cu piesa de prelucrat,

- palpatorul 3-D transmite un semnal către TNC: cotele măsurate sunt stocate,
- palpatorul se opreşte şi
- revine la poziția inițială cu o deplasare rapidă.

Dacă tija nu este deviată pe o distanță definită în MP6130, TNC afişează un mesaj de eroare.



Cicluri în modurile Manual şi Roată de mână el.

În modul Operare manuală şi Roată de mână el.,TNC oferă cicluri de palpator ce vă permit să:

- Calibrați palpatorul
- Compensați abaterile de aliniere ale piesei de prelucrat
- Setați decalările originii

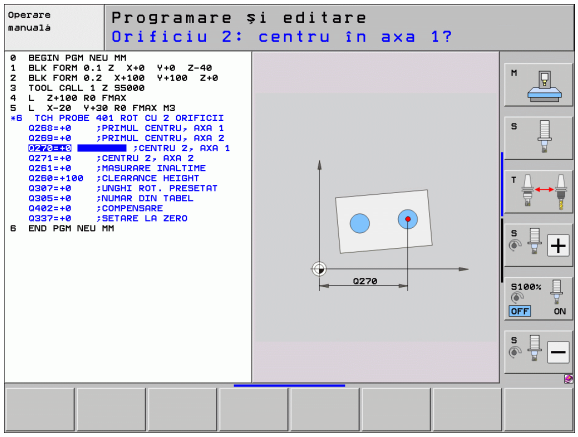
Cicluri ale palpatorului pentru operarea automată

Pe lângă ciclurile palpatorului, pe care le puteți utiliza în modurile Manual şi Roată de mână el., TNC oferă numeroase cicluri pentru o largă varietate de aplicații în modul automat:

- Calibrarea unui palpator cu declanşator
- 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 şi editare prin tasta TOUCH PROBE. Ca majoritatea ciclurilor fixe recente, ciclurile palpatorului cu numere mai mari de 400 utilizează parametri Q ca parametri de transfer. Parametrii cu funcții specifice, care sunt folosiți în mai multe cicluri, au acelaşi număr de fiecare dată: De exemplu, Q260 este asignat pentru înălțime de degajare, Q261 pentru înălțime măsurare etc.

Pentru a simplifica programarea, TNC afişează 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 şi editare

- Rândul de taste soft conține toate funcțiile palpator disponibile, împărțite pe grupuri.

- Selectați ciclul de palpare dorit, de exemplu setarea decalării originii. Ciclurile pentru măsurarea automată a sculei sunt disponibile numai dacă maşina dvs. a fost pregătită pentru acestea.

- Selectați un ciclu, de ex. setarea decalării originii la buzunar. TNC porneşte dialogul de programare şi cere toate valorile de intrare necesare. În acelaşi timp, este afişat un grafic al parametrilor de intrare în fereastra din dreapta ecranului. Parametrul cerut în ecranul de dialog este evidențiat.
- Introduceți toți parametrii ceruți de TNC şi 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 şi compensarea automată a abaterilor de aliniere ale piesei de prelucrat		334
Cicluri pentru presetarea automată a piesei de prelucrat		356
Cicluri pentru inspecția automată a piesei de prelucrat		410
Cicluri de calibrare, cicluri speciale	CICLURI SPECIALE	460
Cicluri pentru măsurarea automată a cinematicii	CINEMATICA	476
Cicluri pentru măsurarea automată a sculei (activate de producătorul maşinii unelte)		508

Példa: Blocuri NC

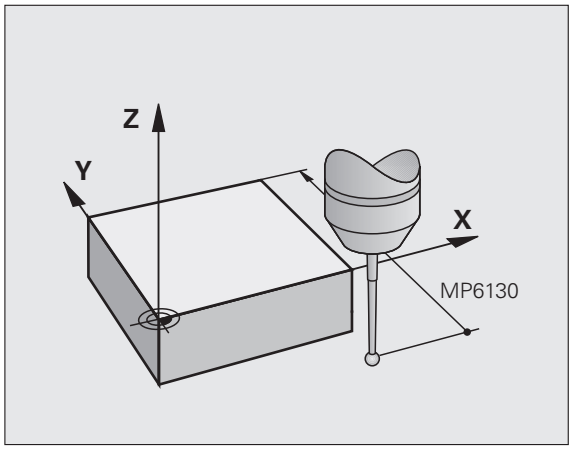
```
5 TCH PROBE 410 ORIGINE ÎN INTERIORUL DR.
  Q321=+50   ;CENTRU PE PRIMA AXĂ
  Q322=+50   ;CENTRU ÎN A 2-A AXĂ
  Q323=60    ;LUNGIME PRIMA LATURĂ
  Q324=20    ;LUNGIME A 2-A LATURĂ
  Q261=-5    ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE
  Q320=0     ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
  Q260=+20   ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
  Q301=0     ;DEPLASARE DEGAJARE
  Q305=10    ;NR. ÎN TABEL
  Q331=+0    ;ORIGINE
  Q332=+0    ;ORIGINE
  Q303=+1    ;TRANSFER VALOARE MĂS.
  Q381=1     ;PALPATOR PE AXA TS
  Q382=+85   ;COORD. 1 PT. AXA TS
  Q383=+50   ;COORD. 2 PT. AXA TS
  Q384=+0    ;COORD. 3 PT. AXA TS
  Q333=+0    ;ORIGINE
```

13.2 Înainte de a începe lucrul cu ciclurile palpatorului

Pentru a face posibilă acoperirea celei mai mari game de aplicații posibile, parametrii maşinii vă permit să determinați comportamentul comun tuturor ciclurilor palpatorului.

Deplasarea maximă până la punctul de palpare: MP6130

Dacă tija nu este deviată pe traseul definit în MP6130, TNC afişează un mesaj de eroare.

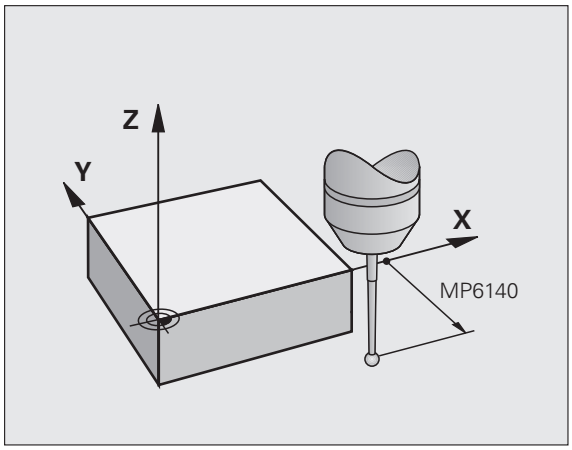


Degajarea de siguranță până la punctul de palpare: MP6140

În MP6140 definiți la ce distanță de la punctul de palpare definit (sau calculat) trebuie să poziționeze TNC palpatorul. Cu cât valoarea introdusă este mai mică, cu atât trebuie să fiți mai exacți în definirea poziției punctului de palpare. În multe cicluri de palpare, puteți defini şi o degajare de siguranță, care este adăugată la MP6140.

Orientați palpatorul cu infraroşu în direcția de palpare programată: MP6165

Pentru a spori precizia de măsurare, puteți utiliza MP6165 = 1 pentru a orienta un palpator cu infraroşu în direcția de palpare programată, înainte de orice proces de palpare. În acest mod, tija este deviată întotdeauna în aceeaşi 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 palpare (apropierea de piesa de prelucrat se face pe un traseu angular, dacă este necesar), pentru a vă asigura că acuratețea măsurătorii pentru pozițiile individuale de palpare este crescută şi 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 palpare de trei ori consecutiv. Dacă între valorile pozițiilor măsurate este o diferență prea mare, TNC afişează un mesaj de eroare (valoarea limită este definită în MP6171). Pentru mai multe măsurători, este posibilă detectarea erorilor aleatorii, de ex. din contaminare.

Dacă valorile măsurate se află în limita de încredere, TNC salvează valoarea medie a 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 depăşeşte valoarea din MP6171, TNC afişează un mesaj de eroare.

Palpator cu declanşator, viteză de avans pentru palpare: MP6120

În MP6120 definiți viteza de avans cu care TNC va palpa piesa de prelucrat.

Palpator cu declanşator, deplasare rapidă pentru poziționare: MP6150

În MP6150 definiți viteza de avans cu care TNC prepoziționează palpatorul sau îl aşează între puncte de măsurare.

Palpator cu declanşator, 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 de la care TNC va afişa un mesaj în modul de Optimizare când cinematicele măsurate depăşesc aceasta valoare limită. Valoarea prestabilită este 0,05. Cu cât maşina e mai mare, cu atât aceste valori trebuiesc să fie mai mari.

- Interval de intrare de la 0,001 la 0,999

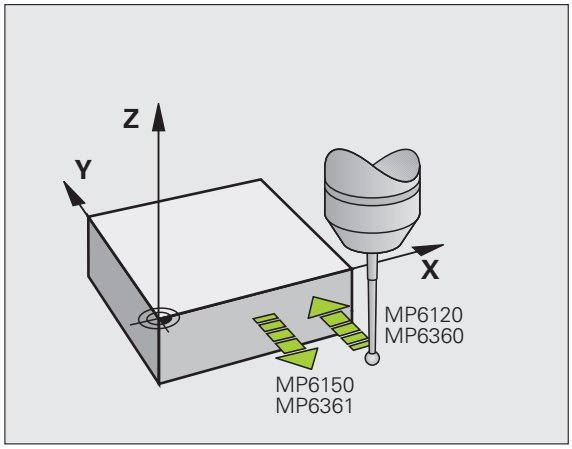
KinematicsOpt, deviația permisă a razei bilei de calibrare: MP6601

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 afişat 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 afişat 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 din axa de palpare la înălțimea de degajare şi apoi îl poziționează în planul de lucru în prima poziție de pornire.
- Dacă coordonata actuală a polului sudic al tijei este mai mare decât coordonata înălțimii de degajare, TNC poziționează palpatorul mai întâi în planul de lucru, în prima poziție de pornire, şi apoi îl mută imediat la înălțimea de măsurare din axa palpatorului.

14

Cicluri palpator: Măsurarea automată a abaterii de aliniere a piesei de prelucrat

14.1 Noțiuni fundamentale

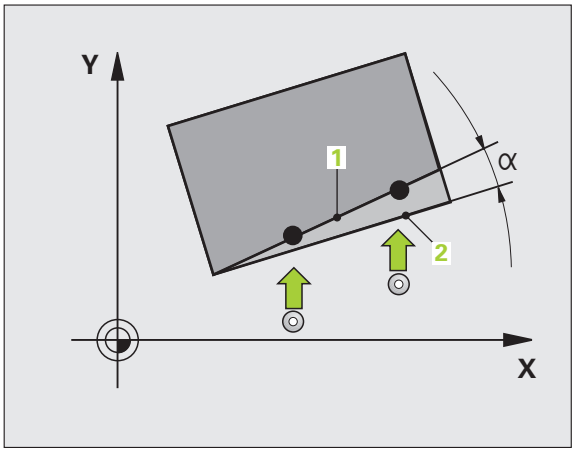
Prezentare generală

TNC oferă cinci cicluri care vă permit să măsurați şi 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.		336
401 ROTAȚIE A 2 GĂURI Măsurare automată utilizând două găuri. Compensare prin rotație de bază.		339
402 ROTAȚIE A 2 ŞTIFTURI Măsurare automată utilizând două ştifturi. Compensare prin rotație de bază.		342
403 ROTAȚIE ÎN AXA DE ROTAȚIE Măsurare automată utilizând două puncte. Compensare prin rotația mesei.		345
405 ROTAȚIE ÎN AXA C Aliniere automată a unui decalaj unghiular dintre un centru de gaură şi axa pozitivă Y. Compensare prin rotația mesei.		350
404 SETARE ROTAȚIE DE BAZĂ Setarea unei rotații de bază.		349

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

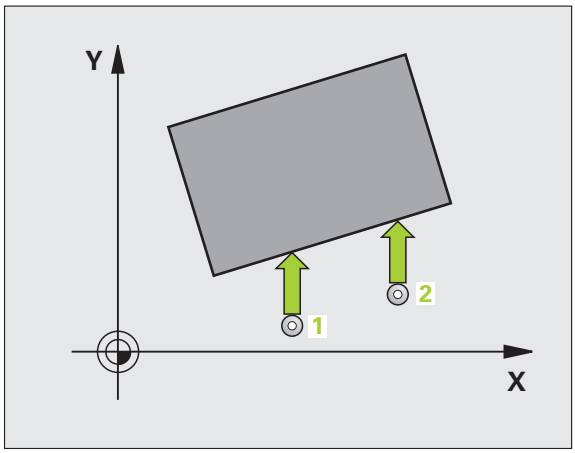
Pentru ciclurile 400, 401 şi 402 puteți defini, prin parametrul Q307 **Setări prestabilite pentru rotația de bază** dacă rezultatul măsurătorii trebuie corectat printr-un unghi cunoscut a (consultați figura din dreapta). Acest lucru vă permite să măsurați rotația de bază în funcție de orice linie dreaptă 1 a piesei de prelucrat şi să stabiliți referința direcției efective de 0° 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 332), 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 definit.
2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă şi palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120).
3 Apoi, palpatorul se mută în următoarea poziție de pornire 2 şi palpează a doua poziție.
4 TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare şi execută rotația de bază.

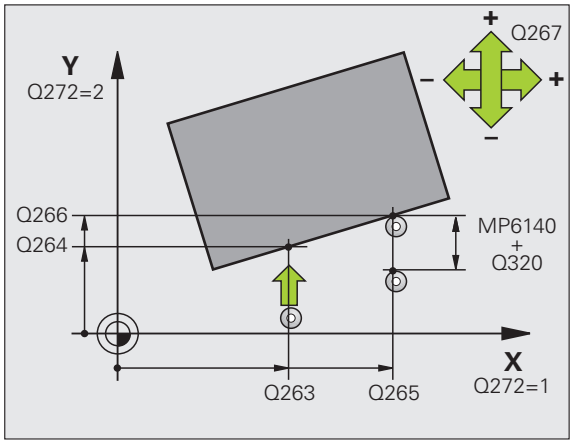
Luați în considerare la programare:

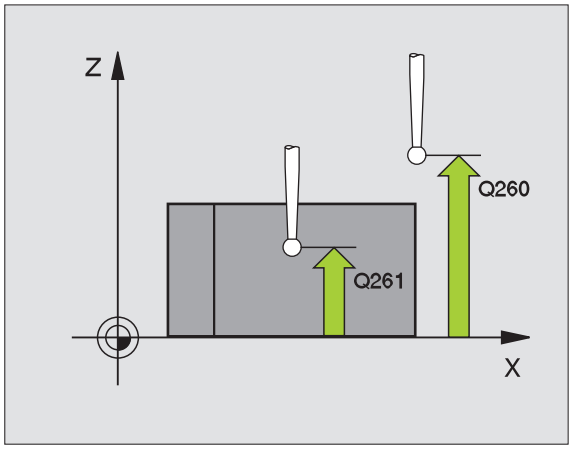
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

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

Parametrii ciclului

- **Primul punct de măs. în axa 1** Q263 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare în axa de referinţă a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măs. în axa 2** Q264 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al 2-lea punct de măs. pe prima axă** Q265 (valoare absolută): Coordonatele punctului 2 de palpare pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al 2-lea punct de măs. pe a 2-a axă** Q266 (valoare absolută): Coordonata punctului 2 de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă de măsurare** Q272: Axă în planul de lucru în care vor fi efectuate măsurătorile:
  1: Axă de referinţă = axă de măsurare
  2: Axă secundară = axă de măsurare
- **Direcţie de avans transversal 1** Q267 Direcţie în care palpatorul se va apropia de piesa de prelucrat:
  -1: Direcţie de avans transversal negativ
  +1:Direcţie de avans transversal pozitiv
- **Înălţime de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (= punct de palpare) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999, alternativ **PREDEF**
- **Înălţime de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**





- **Avans transversal la înălțime degajare** Q301: Definirea modului în care palpatorul se deplasează între punctele de măsurare:
  0: Mutare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
  1: Mutare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
  Alternativ **PREDEF**
- **Setarea prestabilită pentru rotația de bază** Q307 (absolut): 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 şi unghiul liniei de referință pentru rotația de bază. Interval de intrare de la -360,000 la 360,000
- **Numărul 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 de Operare manuală. Interval de intrare de la 0 la 2999

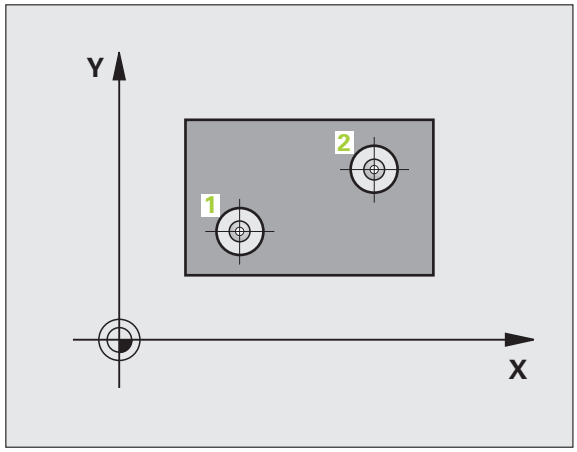
Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 400 ROTAȚIE DE BAZĂ
   Q263=+10    ;PRIMUL PUNCT PE PRIMA AXĂ
   Q264=+3.5   ;PRIMUL PUNCT PE A 2-A AXĂ
   Q265=+25    ;AL 2-LEA PUNCT ÎN PRIMA
                AXĂ
   Q266=+8     ;AL 2-LEA PUNCT ÎN A 2-A AXĂ
   Q272=2      ;AXĂ MĂSURARE
   Q267=+1     ;DIRECȚIE DEPLASARE
   Q261=-5     ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE
   Q320=0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
   Q260=+20    ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
   Q301=0      ;DEPLASARE DEGAJARE
   Q307=0      ;PRESETARE ROTAȚIE DE BAZĂ
   Q305=0      ;NR. ÎN 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 şi linia ce uneşte cele două centre ale 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 332), 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 şi palpează patru puncte pentru a găsi centrul primei găuri.
3. Palpatorul revine la înălțimea de degajare şi apoi în poziția introdusă ca centru al celei de-a doua găuri 2.
4. Apoi, TNC mută palpatorul la înălțimea de măsurare introdusă şi palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a doua găuri.
5. Apoi, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare şi execută rotația de bază.

Luați în considerare la programare:

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

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

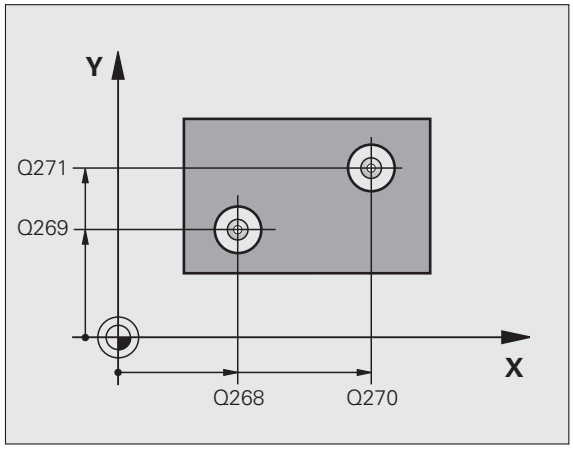
Acest ciclu palpator nu este permis cu un plan de lucru înclinat activ.

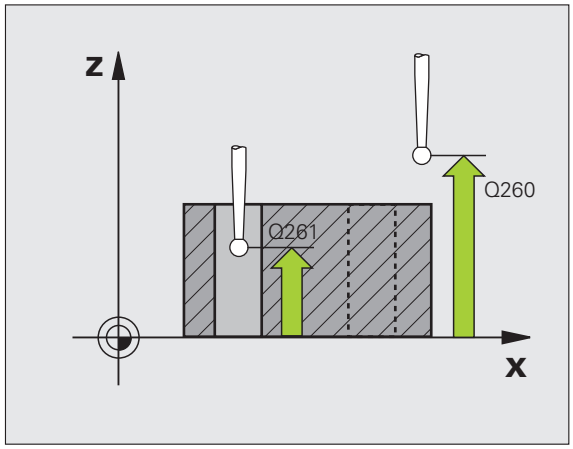
Dacă doriți să compensați abaterea de aliniere rotind masa rotativă, TNC va utiliza automat următoarele axe de rotație:

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

Parametrii ciclului

- **Prima gaură: Centrul axei 1** Q268 (valoare absolută): Centrul primei găuri în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prima gaură: Centrul axei 2** Q269 (valoare absolută): Centru primei găuri în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A doua gaură: Centrul axei 1** Q270 (valoare absolută): Centrul găurii 2 în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A doua gaură: Centrul axei 2** Q271(valoare absolută): Centrul găurii 2 în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (= punct de palpare) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare 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 şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Setarea prestabilită pentru rotația de bază** Q307 (absolut): 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 şi unghiul liniei de referință pentru rotația de bază. Interval de intrare de la -360,000 la 360,000





- **Numărul 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 de Operare manuală. Parametrul nu are nici un efect dacă compensarea se face printr-o rotire a mesei rotative (**Q402=1**). În acest caz, abaterea de aliniere nu este salvată ca şi valoarea unghiulară. Interval de intrare de la 0 la 2999

- **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 de 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.**

- **Setați la zero după aliniere** Q337: Definire dacă TNC trebuie să seteze afişajul axei de rotație aliniate la zero:
  0: Nu resetați afişajul axei de rotație la 0 după aliniere
  1: Resetați afişajul axei de rotație la 0 după aliniere
  TNC va seta afişajul la 0 doar după ce ați definit **Q402=1.**

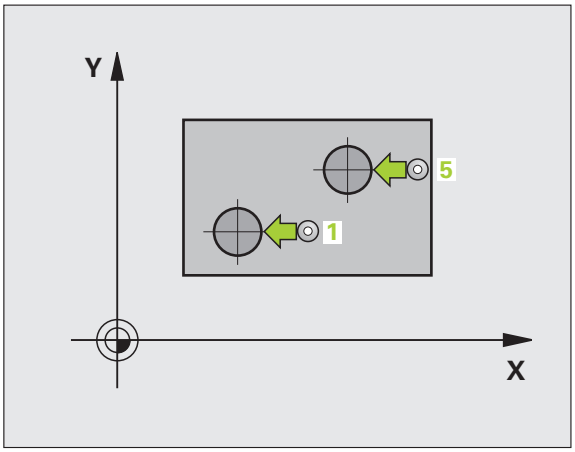
Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 401 ROT A DOUĂ GĂURI
  Q268=+37   ;CENTRU 1 AXA 1
  Q269=+12   ;CENTRU 1 AXA 2
  Q270=+75   ;CENTRU 2 AXA 1
  Q271=+20   ;CENTRU 2 AXA 2
  Q261=-5    ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE
  Q260=+20   ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
  Q307=0     ;PRESETARE ROTAȚIE DE
              BAZĂ
  Q305=0     ;NR. ÎN TABEL
  Q402=0     ;ALINIERE
  Q337=0     ;SETARE LA ZERO
```

14.4 ROTAȚIE DE BAZĂ din Două ştifturi (Ciclul 402, DIN/ISO: G402)

Rulare ciclu

Ciclul palpatorului 402 măsoară centrele a două ştifturi. Apoi, TNC calculează unghiul dintre axa de referință din planul de lucru şi linia ce uneşte cele două centre ale ştifturilor. 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 332), TNC poziționează palpatorul cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150) în punctul de pornire 1 al primului ştift.
2 Apoi, palpatorul se deplasează la **înălțimea de măsurare 1** introdusă şi măsoară patru puncte pentru a găsi centrul primului ştift. Palpatorul se mută pe un arc de cerc între punctele de palpare, fiecare dintre acestea fiind setat la 90°.
3 Palpatorul revine la înălțimea de degajare şi apoi în punctul de pornire 5 al celui de-al doilea ştift.
4 TNC deplasează palpatorul la **înălțimea de măsurare 2** introdusă şi palpează patru puncte pentru a găsi centrul celui de-al doilea ştift.
5 Apoi, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare şi execută rotația de bază.

Luați în considerare la programare:

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

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

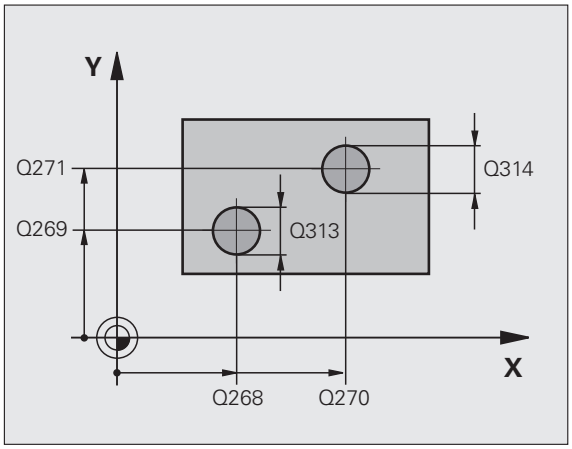
Acest ciclu palpator nu este permis cu un plan de lucru înclinat activ.

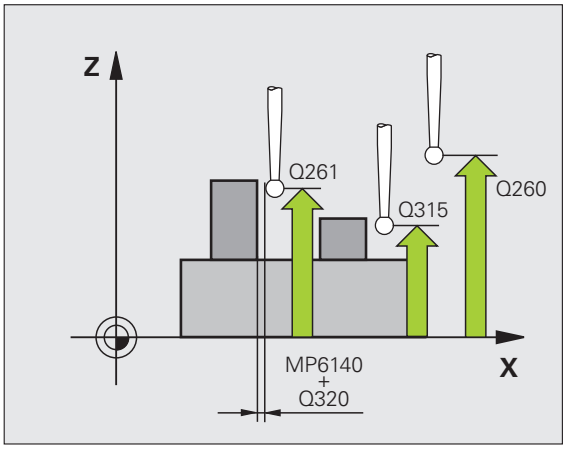
Dacă doriți să compensați abaterea de aliniere rotind masa rotativă, TNC va utiliza automat următoarele axe de rotație:

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

Parametrii ciclului

- **Primul ştift: Centrul axei 1** (valoare absolută): Centrul primului ştift în axa de referinţă a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul ştift: Centrul axei 2** Q269 (valoare absolută): Centrul primului ştift în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Diametrul primului ştift** Q313: Diametrul aproximativ al primului ştift. Introduceţi o valoare care să fie mai degrabă prea mare decât prea mică. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Înălţime de măsurare 1 pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (=punct de palpare de pe axa palpatorului) la care va fi măsurat primul ştift. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al doilea ştift: Centrul axei 1** Q270 (valoare absolută): Centrul ştiftului 2 în axa de referinţă a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al doilea ştift: Centrul axei 2** Q271 (valoare absolută): Centrul ştiftului 2 în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Diametrul ştiftului 2** Q314: Diametrul aproximativ al ştiftului 2. Introduceţi o valoare care să fie mai degrabă prea mare decât prea mică. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Înălţime de măsurare 2 pe axa palpatorului** Q315 (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (= punct de palpare de pe axa palpatorului) la care va fi măsurat ştiftul 2. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999, alternativ **PREDEF**
- **Înălţime de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**





- **Avans transversal la înălțime degajare** Q301: Definirea modului în care palpatorul se deplasează între punctele de măsurare:
  0: Mutare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
  1: Mutare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
  Alternativ **PREDEF**
- **Setarea prestabilită pentru rotația de bază** Q307 (absolut): 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 şi unghiul liniei de referință pentru rotația de bază. Interval de intrare de la -360,000 la 360,000
- **Numărul 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 de Operare manuală. Parametrul nu are nici un efect dacă compensarea se face printr-o rotire a mesei rotative (**Q402=1**). În acest caz, abaterea de aliniere nu este salvată ca şi valoarea unghiulară. Interval de intrare de la 0 la 2999
- **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 de 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.**
- **Setați la zero după aliniere** Q337: Definire dacă TNC trebuie să seteze afişajul axei de rotație aliniate la zero:
  0: Nu resetați afişajul axei de rotație la 0 după aliniere
  1: Resetați afişajul axei de rotație la 0 după aliniere
  TNC va seta afişajul la 0 doar după ce ați definit **Q402=1.**

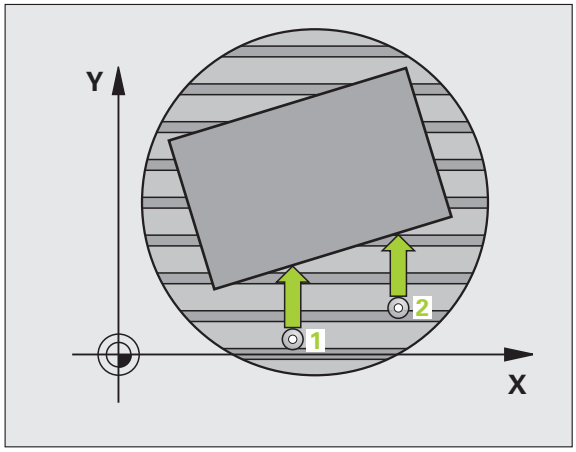
Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 402 ROTAȚIE A DOUĂ ŞTIFTURI
  Q268=-37    ;CENTRU 1 AXA 1
  Q269=+12    ;CENTRU 1 AXA 2
  Q313=60     ;DIAMETRU ŞTIFT 1
  Q261=-5     ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE 1
  Q270=+75    ;CENTRU 2 AXA 1
  Q271=+20    ;CENTRU 2 AXA 2
  Q314=60     ;DIAMETRU ŞTIFT 2
  Q315=-5     ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE 2
  Q320=0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
  Q260=+20    ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
  Q301=0      ;DEPLASARE DEGAJARE
  Q307=0      ;PRESETARE ROTAȚIE DE
               BAZĂ
  Q305=0      ;NR. ÎN TABEL
  Q402=0      ;ALINIERE
  Q337=0      ;SETARE LA ZERO
```

14.5 ROTAȚIE DE BAZĂ Compensare prin intermediul axei rotative (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 suprafață plană. TNC compensează abaterea de aliniere determinată rotind axa A, B sau C. Piesa de prelucrat poate fi fixată în orice poziție pe masa rotativă.



1. Urmând logica de poziționare (consultați „Executare cicluri palpator” la pagina 332), 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 definit.
2. Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă şi palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120).
3. Apoi, palpatorul se mută în următoarea poziție de pornire 2 şi palpează a doua poziție.
4. TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare şi mută axa de rotație, care a fost definită în ciclu, cu valoarea măsurată. Opțional, puteți seta afişajul la 0 după aliniere.

Luați în considerare la programare:

Pericol de coliziune!

Puteți utiliza de asemenea Ciclul 403 atunci când funcția „Înclinare plan de lucru” este activă. Asigurați-vă că **înălțimea de declanşare** este suficient de mare, astfel încât să nu se poată produce coliziuni în timpul poziționării finale a axei de rotație.

TNC nu verifică dacă punctele de palpare şi axa de compensație coincid. Aceasta poate avea ca rezultat o decalare de 180° a mişcărilor de compensație.

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

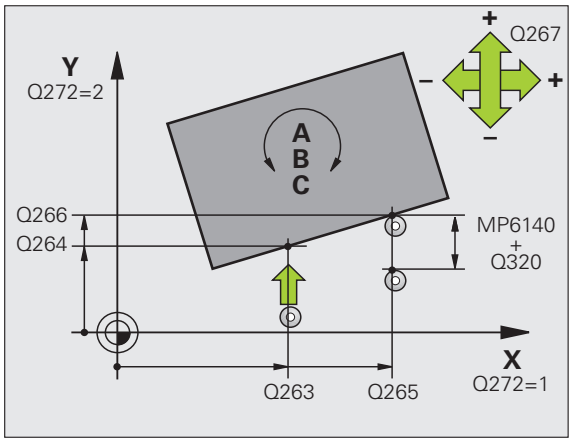
Ordinea punctelor de palpare influențează unghiul de compensare determinat. Asigurați-vă că coordonata punctului de palpare **1** pe axa perpendiculară pe direcția de palpare este mai mică decât coordonata punctului de palpare **2**.

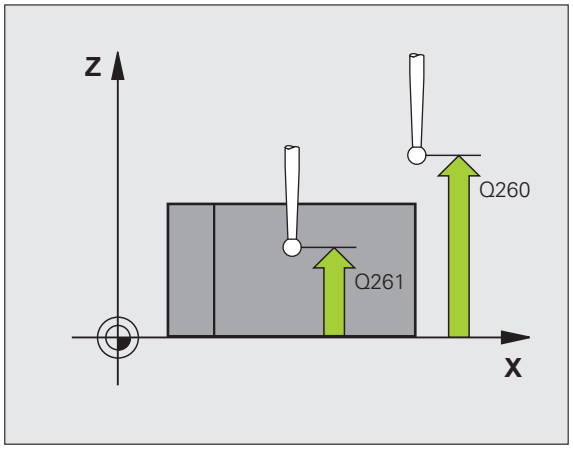
TNC stochează unghiul măsurat în parametrul **Q150**.

O descriere a cinematicii trebuie salvată în TNC pentru ca ciclul să poată determina automat compensarea axei.

Parametrii ciclului

- **Primul punct de măs. în prima axă** Q263 (valoare absolută): Coordonatele primului punct de palpare pe axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măs. pe axa 2** Q264 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al 2-lea punct de măs. pe prima axă** Q265 (valoare absolută): Coordonatele punctului 2 de palpare pe axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al 2-lea punct de măs. pe a 2-a axă** Q266 (valoare absolută): Coordonata punctului 2 de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă de măsurare** Q272: Axă în planul de lucru în care vor fi efectuate măsurătorile:
  1: Axă de referință = axă de măsurare
  2: Axă secundară = axă de măsurare
  3: Axă palpator = axă de măsurare
- **Direcție de avans transversal 1** Q267: Direcție în care palpatorul se va apropia de piesa de prelucrat:
  -1: Direcție de avans transversal negativ
  +1:Direcție de avans transversal pozitiv
- **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (= punct de palpare) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999, alternativ **PREDEF**





- **Înălțime de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Avans transversal la înălțime degajare** Q301: Definirea modului în care palpatorul se deplasează între punctele de măsurare:
  0: Mutare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
  1: Mutare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
- Axă pentru deplasarea de compensare Q312: asignarea axei de rotație în care TNC va compensa abaterea de aliniere măsurată:
  0: Modul automat; TNC determină automat axa pentru mişcarea de compensarea pe baza pozițiilor axelor active de rotație şi palpare.
  4: Compensare abatere de aliniere cu axa de rotație A
  5: Compensare abatere de aliniere cu axa de rotație B
  6: Compensare abatere de aliniere cu axa rotativă C
- **Setați la zero după aliniere** Q337: Definire dacă TNC trebuie să seteze afişajul axei de rotație aliniate la zero:
  0: Nu resetați afişajul axei de rotație la 0 după aliniere
  1: Resetați afişajul 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 de rotație la zero. Aplicabil doar dacă Q337 este setat la 1. Interval de intrare de la 0 la 2999
- **Valoarea de transfer măsurată (0,1)** Q303: Specificați dacă unghiul determinat trebuie salvat în tabelul de origine sau în cel de presetări:
  0: Scrieți unghiul măsurat ca o decalare de origine în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al piesei de prelucrat active.
  1: Scrieți unghiul măsurat în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF).
- **Unghi de referință? (0=axă de referință)** Q380: Unghi cu care TNC va alinia linia dreaptă palpată. Funcționează numai dacă este selectată axa rotativă C (Q312=6). Interval de intrare de la -360,000 la 360,000

Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 403 ROT ÎN AXA C
   Q263=+25    ;PRIMUL PUNCT PE PRIMA AXĂ
   Q264=+10    ;PRIMUL PUNCT PE A 2-A AXĂ
   Q265=+40    ;AL 2-LEA PUNCT ÎN PRIMA AXĂ
   Q266=+17    ;AL 2-LEA PUNCT ÎN A 2-A AXĂ
   Q272=2      ;AXĂ MĂSURARE
   Q267=+1     ;DIRECȚIE DEPLASARE
   Q261=-5     ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE
   Q320=0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
   Q260=+20    ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
   Q301=0      ;DEPLASARE DEGAJARE
   Q312=6      ;AXĂ COMPENSAȚIE
   Q337=0      ;SETARE LA ZERO
   Q305=1      ;NR. ÎN TABEL
   Q303=+1     ;TRANSFER VALOARE MĂS.
   Q380=+0     ;UNGHI REFERINȚĂ
```

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.

Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 404 ROTAȚIE DE BAZĂ
  Q307=+0      ;PRESETARE ROTAȚIE DE
                BAZĂ
  Q305=1       ;NR. ÎN TABEL
```

Parametrii ciclului

- **Valoare prestabilită pentru rotație de bază:** Valoare unghiulară la care trebuie setată rotația de bază. Interval de intrare 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. Interval de intrare de la 0 la 2999

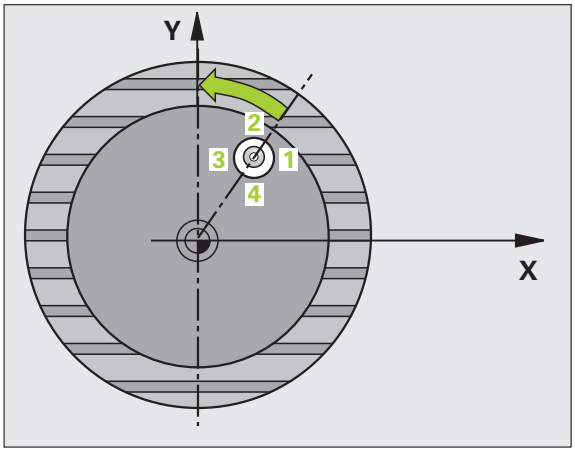
14.7 Compensarea abaterilor de aliniere ale piesei de prelucrat prin rotirea axei C (Ciclul 405, DIN/ISO: G405)

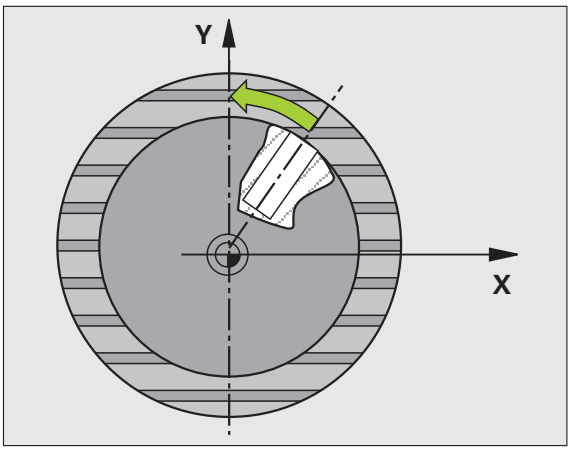
Rulare ciclu

Cu Ciclul palpatorului 405, puteți măsura

- decalajul angular dintre axa Y pozitivă a sistemului de coordonate activ şi centrul unei găuri sau
- decalajul angular dintre poziția nominală şi 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 angulară 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 inexactitate de aprox. 1 % a abaterii de aliniere.





1. Urmând logica de poziționare(consultați „Executare cicluri palpator” la pagina 332), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire 1 cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu şi degajarea de siguranță din MP6140.
2. Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă şi 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 şi palpează al doilea punct de palpare.
4. TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire 3 şi apoi în punctul de pornire 4 pentru a palpa al treilea şi al patrulea punct de palpare şi poziționează palpatorul pe centrele găurilor măsurate.
5. În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare şi aliniază piesa de prelucrat rotind masa rotativă. TNC roteşte masa rotativă astfel încât centrul găurii să se afle în direcția axei pozitive Y, după compensare, sau pe poziția nominală a centrului găurii — atât cu o axă de palpator verticală cât şi cu una orizontală. Abaterea de aliniere angulară măsurată este disponibilă şi în parametrul Q150.

Luați în considerare la programare:

Pericol de coliziune!

Pentru a preveni coliziunea între palpator şi piesa de prelucrat, introduceți o estimare **joasă** pentru diametrul nominal al buzunarului (sau găurii).

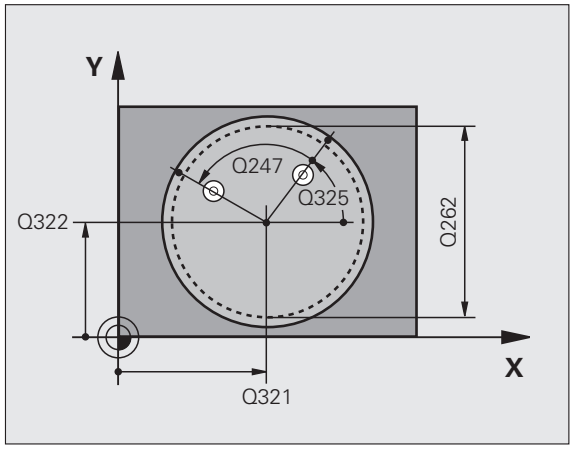
Dacă dimensiunile buzunarului şi degajarea de siguranță nu permit prepoziționarea în apropierea punctelor de palpare, TNC porneşte întotdeauna palparea din centrul buzunarului. În acest caz, palpatorul nu revine la înălțimea de degajare dintre cele patru puncte de măsurare.

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

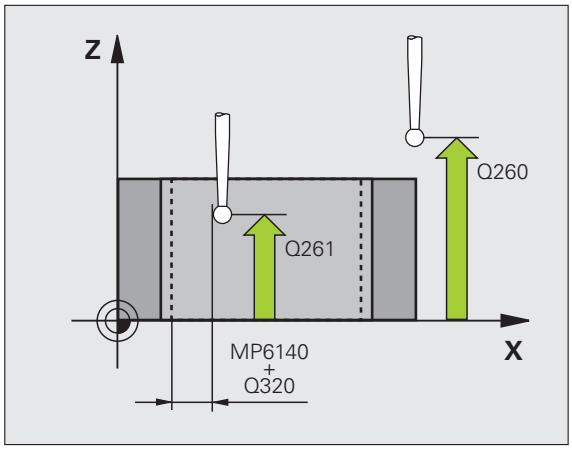
Cu cât unghiul este mai mic, cu atât mai puțin sigur va calcula TNC centrul cercului. Valoarea minimă de intrare: 5°.

Parametrii ciclului

- **Centrul axei 1** Q321(valoare absolută): Centrul găurii în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centrul axei 2** Q322 (valoare absolută): Centru găurii 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 intrare 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 intrare de la 0 la 99999,9999
- **Unghiul de pornire** Q325 (valoare absolută): Unghi dintre axa de referință a planului de lucru şi primul punct de palpare. 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 mişcă 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 intrare de la -120,000 la 120,000



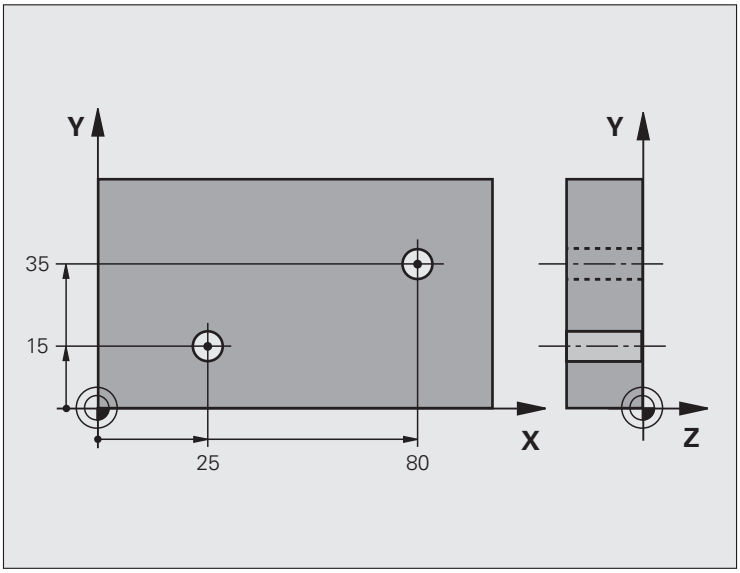
- **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (= punct de palpare) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999, alternativ **PREDEF**
- **Înălțime de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Avans transversal la înălțime degajare** Q301: Definirea modului în care palpatorul se deplasează între punctele de măsurare:
  0: Mutare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
  1: Mutare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
  Alternativ **PREDEF**
- **Setați la zero după aliniere** Q337: Definiți dacă TNC trebuie să seteze afişajul axei C la zero sau scrieți decalajul angular în coloana C a tabelului de decalări de origine:
  0: Setarea afişajului C la 0
  >0: Scrieți abaterea de aliniere unghiulară, inclusiv semnul algebric, în tabelul de origine. Număr linie = valoare a lui Q337. Dacă o schimbare a axei C este înregistrată în tabelul de origine, TNC adaugă abaterea de aliniere angulară.



Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 405 ROT ÎN AXA C
  Q321=+50    ;CENTRU PE PRIMA AXĂ
  Q322=+50    ;CENTRU ÎN A 2-A AXĂ
  Q262=10     ;DIAMETRU NOMINAL
  Q325=+0     ;UNGHI DE PORNIRE
  Q247=90     ;UNGHI DE INCREMENTARE
  Q261=-5     ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE
  Q320=0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
  Q260=+20    ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
  Q301=0      ;DEPLASARE DEGAJARE
  Q337=0      ;SETARE LA 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 2 GĂURI	
Q268=+25 ;CENTRU 1 AXA 1	Centru al primei găuri: coordonata X
Q269=+15 ;PRIMUL CENTRU ÎN A 2-A AXĂ	Centru al primei găuri: coordonata Y
Q270=+80 ;AL 2-LEA CENTRU ÎN PRIMA AXĂ	Centru găurii 2: coordonata X
Q271=+35 ;AL 2-LEA CENTRU ÎN A 2-A AXĂ	Centru găurii 2: coordonata Y
Q261=-5 ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE	Coordonată pe axa palpatorului în care sunt efectuate măsurătorile
Q260=+20 ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE	Înălțime pe axa palpatorului la care palpatorul se poate deplasa fără a intra în coliziune
Q307=+0 ;PRESETARE ROTAȚIE DE BAZĂ	Unghi linie de referință
Q402=1 ;ALINIERE	Compensație abatere de aliniere prin rotirea mesei rotative
Q337=1 ;SETARE LA ZERO	Setare afişaj la zero după aliniere
3 CALL PGM 35K47	Apelare program piesă
4 END PGM CYC401 MM	

15

Cicluri palpator: setarea automată a originii

15.1 Noțiuni fundamentale

Prezentare generală

TNC oferă douăsprezece cicluri pentru determinarea automată a punctelor de referință şi pentru manevrarea acestora după cum urmează:

- Setarea directă a valorilor determinate ca valori de afişare
- Introducerea valorilor determinate în tabelul de presetări
- Introducerea valorilor determinate într-un tabel de origine

Ciclu	Tastă soft	Pagină
408 PT. REF CENTRU CANAL Măsurarea lățimii interioare a unui canal şi definirea centrului canalului ca origine		359
409 PT. REF CENTRU BORDURĂ Măsurarea lățimii exterioare a unei borduri şi definirea centrului bordurii ca origine		363
410 ORIGINE ÎN INTERIORUL DR. Măsurarea lungimii şi a lățimii interioare a unui dreptunghi şi definirea centrului ca origine		366
411 ORIGINE ÎN EXTERIORUL DR. Măsurarea lungimii şi a lățimii exterioare a unui dreptunghi şi definirea centrului ca origine		370
412 ORIGINE ÎN INTERIORUL CERCULUI Măsurarea oricăror patru puncte din interiorul unui cerc şi definirea centrului ca origine		374
413 ORIGINE ÎN EXTERIORUL CERCULUI Măsurarea oricăror patru puncte din exteriorul unui cerc şi definirea centrului ca origine		378
414 ORIGINE ÎN EXTERIORUL COLȚULUI Măsurarea a două linii din exteriorul unghiului şi definirea intersecției ca origine		382
415 ORIGINE ÎN INTERIORUL COLȚULUI Măsurarea a două linii din interiorul unghiului şi definirea intersecției ca origine		387
416 ORIGINE CENTRU DE CERC (al doilea rând de taste soft) Măsurarea oricăror trei găuri de pe un cerc de găuri şi definirea centrului cercului de găuri ca origine		391

Ciclu	Tastă soft	Pagină
417 DECALARE DE ORIGINE ÎN AXA TS (al doilea nivel de taste soft) Măsurarea oricărei poziții de pe axa palpatorului şi definirea acesteia ca decalare de origine		395
418 DECALARE DE ORIGINE DIN 4 GĂURI (al doilea nivel de taste soft) Măsurarea a 4 găuri în cruce şi definirea intersecției liniilor dintre acestea ca decalare de origine		397
419 ORIGINE ÎNTR-O AXĂ (al doilea rând de taste soft) Măsurarea oricărei poziții de pe orice axă şi definirea acesteia ca origine		401

Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii

Puteți rula Ciclurile palpatorului 408 până la 419 şi în timpul unei rotații active (rotație de bază sau Ciclul 10).

Punct de origine şi 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 şi Y
Y sau V	Z şi X
X sau U	Y şi Z

Salvarea originii calculate

În toate ciclurile pentru setarea de origine, puteți utiliza parametrii de intrare Q303 şi Q305 pentru a defini modul în care TNC va salva originea calculată:

- **Q305 = 0, Q303 = orice valoare**
  TNC setează originea calculată în afişaj. Noua origine este activă imediat. În acelaşi timp, TNC salvează originea setată în afişaj de către ciclu în linia 0 a tabelului de presetări.
- **Q305 diferit de 0, Q303 = -1**

Această 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 afişează 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 decalarea de origine calculată în tabelul de decalări de origine activ.. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al piesei de prelucrat active. 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 decalării de origine în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al maşinii (coordonate REF). Valoarea parametrului Q305 determină numărul presetat. **Presetarea activă cu Ciclul 2477 în programul piesei.**

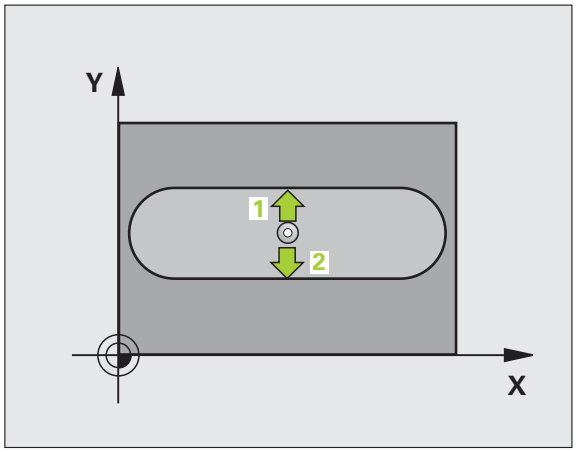
Rezultate măsurători în parametri Q

TNC salvează rezultatele măsurătorilor ciclului de palpare respectiv în parametrii Q aplicabili la nivel global, de la Q150 până la Q160. Puteți utiliza aceşti parametri în programul dvs. Rețineți tabelul de parametri rezultați care sunt listați cu descrierea fiecărui ciclu.

15.2 PT REF CENTRU CANAL (Ciclul 408, DIN/ISO: G408, Funcția FCL 3)

Rulare ciclu

Ciclul palpatorului 408 găseşte centrul unui canal şi-l defineşte ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce coordonatele şi într-un tabel de origine sau de presetări.



1 Urmând logica de poziționare(consultați „Executare cicluri palpator” la pagina 332), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire 1 cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu şi degajarea de siguranță din MP6140.

2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă şi palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120).

3 Apoi, palpatorul se mută fie paraxial la înălțimea de măsurare fie la cea de degajare către următorul punct de pornire 2 şi palpează al doilea punct de palpare.

4 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare şi procesează originea determinată, în funcție de parametrii de ciclu Q303 şi Q305 (consultați „Salvarea originii calculate” la pagina 358) şi 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 canalului
Q157	Valoare efectivă a liniei de centru

Luați în considerare la programare:

Pericol de coliziune!

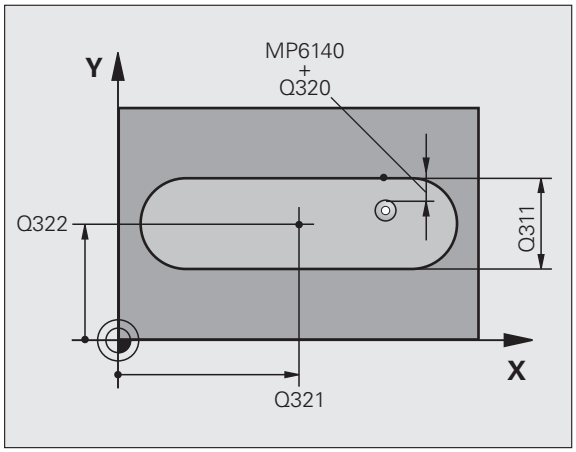
Pentru a preveni o coliziune între palpator şi piesa de prelucrat, introduceți o estimare **joasă** pentru lățimea canalului.

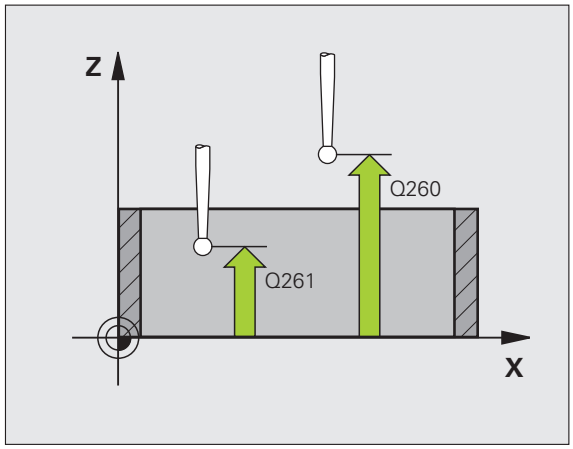
Dacă lățimea canalului şi degajarea de siguranță nu permit prepoziționarea în apropierea punctelor de palpare, TNC porneşte întotdeauna palparea din centrul canalului. În acest caz, palpatorul nu revine la înălțimea de degajare dintre cele două puncte de măsurare.

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

Parametrii ciclului

- **Centru în axa 1** Q321(valoare absolută): Centrul canalului în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centru în axa 2** Q322 (valoare absolută): Centrul canalului în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Lățimea canalului** Q311 (valoare incrementală): Lățime canal, indiferent de poziția acestuia în planul de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Axă de măsurare (1=prima axă / 2=a 2-a axă)** Q272: Axă în care va fi efectuată măsurătoarea:
  1: Axă de referință = axă de măsurare
  2: Axă secundară = axă de măsurare
- **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (= punct de palpare) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Înălțime de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**





- **Avans transversal la înălțime degajare** Q301: Definirea modului în care palpatorul se deplasează între punctele de măsură:
  0: Deplasare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
  Alternativ **PREDEF**

- **Număr în tabel** Q305: Introduceți numărul în tabelul de origine/presetări în care TNC va salva coordonatele centrului canalului. Dacă introduceți Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine este în centrul canalului. Interval de intrare de la 0 la 2999

- **Origine nouă** Q405 (valoare absolută): Coordonată pe axa de măsurare la care TNC trebuie să seteze centrul canalului calculat. Setare implicită = 0. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999

- **Valoarea de transfer măsurată (0,1)** Q303: Specificați dacă originea determinată trebuie salvată în tabelul de origine sau de presetări:
  0: Scrieți originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al piesei de prelucrat active.
  1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF).

- **Palpare pe axa TS** Q381: Specificați dacă TNC trebuie să seteze originea şi pe axa palpatorului:
  0: Nu setați originea pe axa palpatorului
  1: Setați originea pe axa palpatorului
- **Palpare axă TS: Coordonate Prima axă** Q382 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare din axa de referință a planului de lucru la care va fi setată originea în axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Palpare axă TS: Coordonate A doua axă** Q383 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare în axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea în axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Palpare axă TS: Coordonate A 3-a axă** Q384 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă în axa TS** Q333 (valoare absolută): Coordonată în axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare implicită = 0. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999

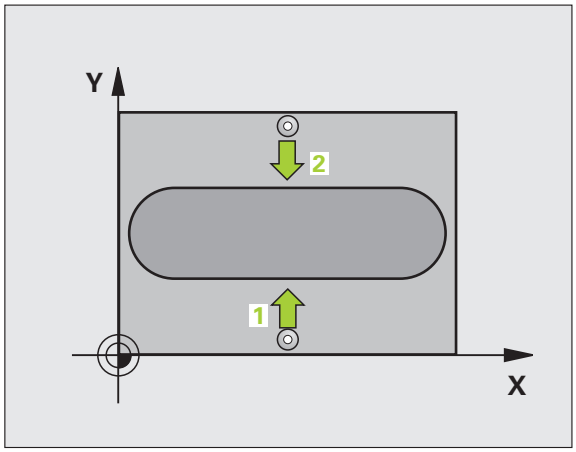
Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 408 PT REF CENTRU CANAL
  Q321=+50   ;CENTRU PE PRIMA AXĂ
  Q322=+50   ;CENTRU ÎN A 2-A AXĂ
  Q311=25    ;LĂȚIME CANAL
  Q272=1     ;AXĂ MĂSURARE
  Q261=-5    ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE
  Q320=0     ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
  Q260=+20   ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
  Q301=0     ;DEPLASARE DEGAJARE
  Q305=10    ;NR. ÎN TABEL
  Q405=+0    ;ORIGINE
  Q303=+1    ;TRANSFER VALOARE MĂS.
  Q381=1     ;PALPATOR PE AXA TS
  Q382=+85   ;COORD. 1 PT. AXA TS
  Q383=+50   ;COORD. 2 PT. AXA TS
  Q384=+0    ;COORD. 3 PT. AXA TS
  Q333=+1    ;ORIGINE
```

15.3 PT REF CENTRU BORDURĂ (Ciclul 409, DIN/ISO: G409, funcție FCL 3)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 409 găseşte centrul unei borduri şi-l defineşte ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce coordonatele şi într-un tabel de origine sau de presetări.



1 Urmând logica de poziționare(consultați „Executare cicluri palpator” la pagina 332), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire 1 cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu şi degajarea de siguranță din MP6140.

2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă şi 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 şi palpează al doilea punct de palpare.

4 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare şi procesează originea determinată, în funcție de parametrii de ciclu Q303 şi Q305 (consultați „Salvarea originii calculate” la pagina 358) şi 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:

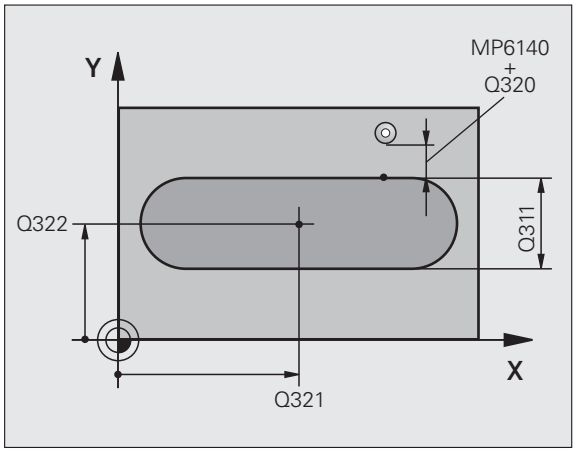
Pericol de coliziune!

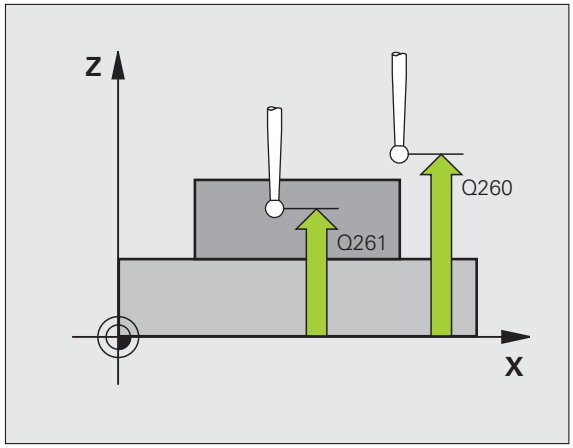
Pentru a preveni o coliziune între palpator şi piesa de prelucrat, introduceți o estimare **ridicată** pentru lățimea bordurii.

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

Parametrii ciclului

- **Centru în axa 1** Q321(valoare absolută): Centrul muchiei pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centru în axa 2** Q322 (valoare absolută): Centrul muchiei pe axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Lăţimea muchiei** Q311 (valoare incrementală): Lăţime margine, indiferent de poziţia acestuia în planul de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Axă de măsurare (1=prima axă / 2=a 2-a axă)** Q272: Axă în care va fi efectuată măsurătoarea:
  1: Axă de referinţă = axă de măsurare
  2: Axă secundară = axă de măsurare
- **Înălţime de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (= punct de palpare) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Înălţime de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Număr în tabel** Q305: Introduceţi numărul în tabelul de origine/presetări în care TNC va salva coordonatele centrului muchiei. Dacă introduceţi Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine este în centrul canalului. Interval de intrare de la 0 la 2999
- **Origine nouă** Q405 (valoare absolută): Coordonată pe axa de măsurare la care TNC trebuie să seteze centrul calculat al muchiei. Setare implicită = 0. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999





- **Valoarea de transfer măsurată (0,1)** Q303: Specificați dacă originea determinată trebuie salvată în tabelul de origine sau de presetări:
  0: Scrieți originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al piesei de prelucrat active.
  1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF).
- **Palpare pe axa TS** Q381: Specificați dacă TNC trebuie să seteze originea şi pe axa palpatorului:
  0: Nu setați originea pe axa palpatorului
  1: Setați originea pe axa palpatorului
- **Palpare axă TS: Coordonate Prima axă** Q382 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare din axa de referință a planului de lucru la care va fi setată originea în axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Palpare axă TS: Coordonate A doua axă** Q383 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare în axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea în axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Palpare axă TS: Coordonate A 3-a axă** Q384 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă în axa TS** Q333 (valoare absolută): Coordonată în axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare implicită = 0. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999

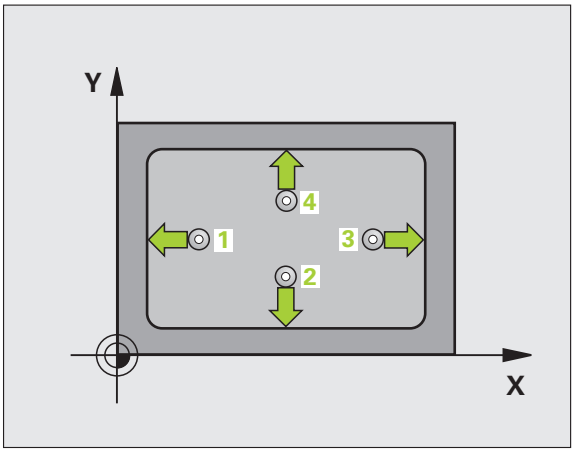
Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 409 REF CENTRU BORDURĂ
  Q321=+50   ;CENTRU PE PRIMA AXĂ
  Q322=+50   ;CENTRU ÎN A 2-A AXĂ
  Q311=25    ;LĂȚIME BORDURĂ
  Q272=1     ;AXĂ MĂSURARE
  Q261=-5    ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE
  Q320=0     ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
  Q260=+20   ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
  Q305=10    ;NR. ÎN TABEL
  Q405=+0    ;ORIGINE
  Q303=+1    ;TRANSFER VALOARE MĂS.
  Q381=1     ;PALPATOR PE AXA TS
  Q382=+85   ;COORD. 1 PT. AXA TS
  Q383=+50   ;COORD. 2 PT. AXA TS
  Q384=+0    ;COORD. 3 PT. AXA TS
  Q333=+1    ;ORIGINE
```

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

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 410 găseşte centrul unui buzunar dreptunghiular şi-l defineşte ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce coordonatele şi într-un tabel de origine sau de presetări.



1. Urmând logica de poziționare(consultați „Executare cicluri palpator” la pagina 332), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire 1 cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu şi degajarea de siguranță din MP6140.
2. Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă şi palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120).
3. Apoi, palpatorul se mută fie paraxial la înălțimea de măsurare fie la cea de degajare către următorul punct de pornire 2 şi palpează al doilea punct de palpare.
4. TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire 3 şi apoi în punctul de pornire 4 pentru a palpa al treilea şi al patrulea punct de palpare.
5. În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare şi procesează originea determinată, în funcție de parametrii de ciclu Q303 şi Q305(consultați „Salvarea originii calculate” la pagina 358).
6. Dacă doriți, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpare separată şi 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!

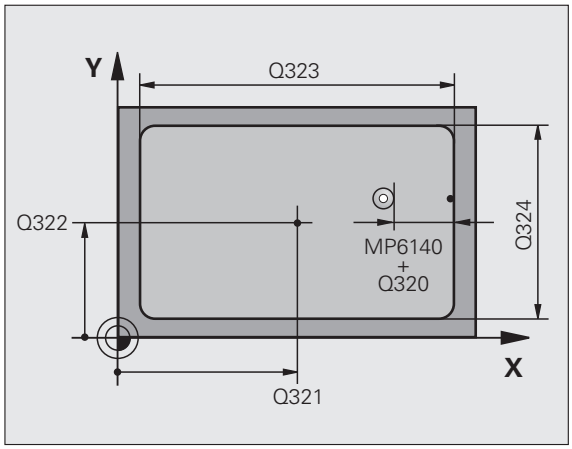
Pentru a preveni o coliziune între palpator şi piesa de prelucrat, introduceți estimări **joase** pentru lungimile primei şi celei de-a doua laturi.

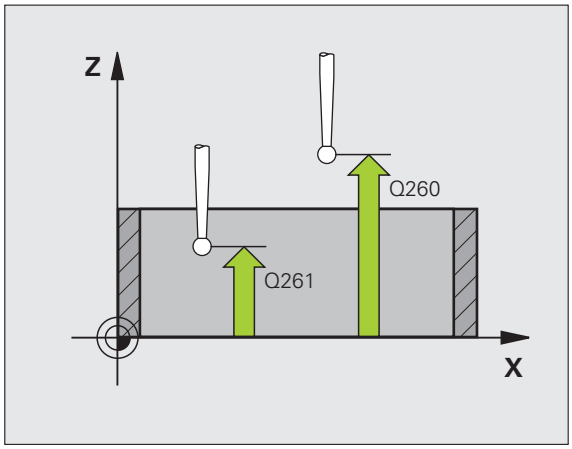
Dacă dimensiunile buzunarului şi degajarea de siguranță nu permit prepoziționarea în apropierea punctelor de palpare, TNC porneşte întotdeauna palparea din centrul buzunarului. În acest caz, palpatorul nu revine la înălțimea de degajare dintre cele patru puncte de măsurare.

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

Parametrii ciclului

- **Centru în axa 1** Q321(valoare absolută): Centrul buzunarului în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centru în axa 2** Q322 (valoare absolută): Centrul buzunarului în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Lungime prima latură** Q323 (valoare incrementală): Lungime buzunar, paralel cu axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Lungimea laturii 2** Q324 (valoare incrementală): Lungime buzunar, paralel cu axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (= punct de palpare) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Înălțime de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**





- **Avans transversal la înălțime degajare** Q301: Definirea modului în care palpatorul se deplasează între punctele de măsură:
  0: Deplasare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
  Alternativ **PREDEF**
- **Numărul de origine în tabel** Q305: Introduceți numărul în tabelul de origine/presetare în care TNC va salva coordonatele centrului buzunarului. Dacă introduceți Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine este în centrul buzunarului. Interval de intrare de la 0 la 2999
- **Origine nouă pentru axa de referință** Q331 (valoare absolută): Coordonată pe axa de referință la care TNC trebuie să seteze centrul buzunarului. Setare implicită = 0. Interval de intrare 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 implicită = 0. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Valoarea de transfer măsurată (0,1)** Q303: Specificați dacă originea determinată trebuie salvată în tabelul de origine sau de presetări:
  -1: Nu utilizați. Este introdus de TNC când citiți programe vechi (consultați „Salvarea originii calculate” la pagina 358).
  0: Scrieți originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al piesei de prelucrat active.
  1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF).

- **Palpare pe axa TS** Q381: Specificați dacă TNC trebuie să seteze originea şi pe axa palpatorului:
  0: Nu setați originea pe axa palpatorului
  1: Setați originea pe axa palpatorului
- **Palpare axă TS: Coordonate Prima axă** Q382 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare din axa de referință a planului de lucru la care va fi setată originea în axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Palpare axă TS: Coordonate A doua axă** Q383 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare în axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea în axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Palpare axă TS: Coordonate A 3-a axă** Q384 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă în axa TS** Q333 (valoare absolută): Coordonată în axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare implicită = 0. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999

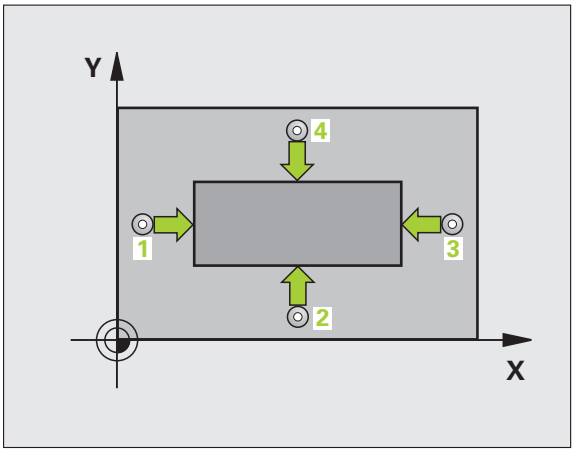
Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 410 ORIGINE ÎN INTERIORUL DR.
  Q321=+50    ;CENTRU PE PRIMA AXĂ
  Q322=+50    ;CENTRU ÎN A 2-A AXĂ
  Q323=60     ;LUNGIME PRIMA LATURĂ
  Q324=20     ;LUNGIME A 2-A LATURĂ
  Q261=-5     ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE
  Q320=0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
  Q260=+20    ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
  Q301=0      ;DEPLASARE DEGAJARE
  Q305=10     ;NR. ÎN TABEL
  Q331=+0     ;ORIGINE
  Q332=+0     ;ORIGINE
  Q303=+1     ;TRANSFER VALOARE MĂS.
  Q381=1      ;PALPATOR PE AXA TS
  Q382=+85    ;COORD. 1 PT. AXA TS
  Q383=+50    ;COORD. 2 PT. AXA TS
  Q384=+0     ;COORD. 3 PT. AXA TS
  Q333=+1     ;ORIGINE
```

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

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 411 găseşte centrul unui ştift dreptunghiular şi-l defineşte ca origine. Dacă doriţi, TNC poate introduce coordonatele şi într-un tabel de origine sau de presetări.



1 Urmând logica de poziţionare(consultaţi „Executare cicluri palpator” la pagina 332), TNC poziţionează palpatorul în punctul de pornire 1 cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu şi degajarea de siguranţă din MP6140.

2 Apoi, palpatorul se mută la înălţimea de măsurare introdusă şi palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120).

3 Apoi, palpatorul se mută fie paraxial la înălţimea de măsurare fie la cea de degajare către următorul punct de pornire 2 şi palpează al doilea punct de palpare.

4 TNC poziţionează palpatorul în punctul de pornire 3 şi apoi în punctul de pornire 4 pentru a palpa al treilea şi al patrulea punct de palpare.

5 În final, TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi procesează originea determinată, în funcţie de parametrii de ciclu Q303 şi Q305(consultaţi „Salvarea originii calculate” la pagina 358).

6 Dacă doriţi, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpare separată şi salva valorile efective în următorii parametri Q.

Număr parametru	Semnificaţie
Q151	Valoare efectivă a centrului pe axa de referinţă
Q152	Valoare efectivă a centrului pe axa secundară
Q154	Valoare efectivă a lungimii pe axa de referinţă
Q155	Valoare efectivă a lungimii pe axa secundară

Luați în considerare la programare:

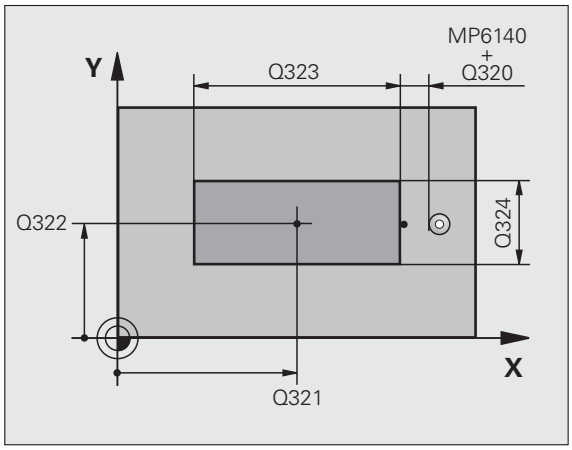
Pericol de coliziune!

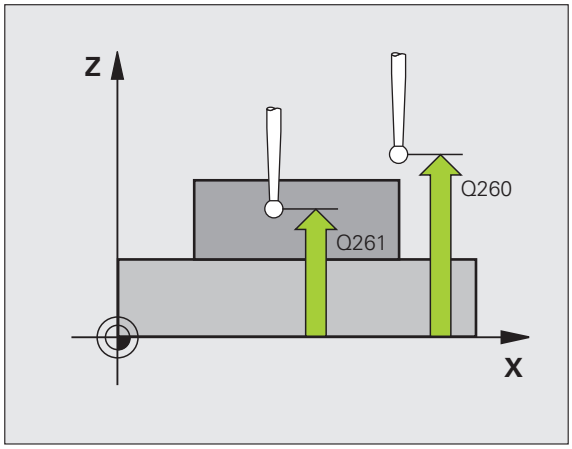
Pentru a preveni o coliziune între palpator şi piesa de prelucrat, introduceți estimări **ridicate** pentru lungimile primei şi celei de-a doua laturi.

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

Parametrii ciclului

- **Centru în axa 1** Q321(valoare absolută): Centrul ştiftului în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centru în axa 2** Q322 (valoare absolută): Centrul ştiftului în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Lungime prima latură** Q323 (valoare incrementală): Lungime ştift, paralel cu axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Lungime a doua latură** Q324 (valoare incrementală): Lungime ştift, paralel cu axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (= punct de palpare) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Înălțime de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**





- **Avans transversal la înălțime degajare** Q301: Definirea modului în care palpatorul se deplasează între punctele de măsurare:
  0: Deplasare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
  Alternativ **PREDEF**
- **Numărul de origine în tabel** Q305: Introduceți numărul de origine în tabelul în care TNC va salva coordonatele centrului ştiftului. Dacă introduceți Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine să fie în centrul ştiftului. Interval de intrare de la 0 la 2999
- **Origine nouă pentru axa de referință** Q331 (valoare absolută): Coordonată pe axa de referință la care TNC trebuie să seteze centrul ştiftului. Setare implicită = 0. Interval de intrare 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 ştiftului. Setare implicită = 0. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Valoarea de transfer măsurată (0,1)** Q303: Specificați dacă originea determinată trebuie salvată în tabelul de origine sau de presetări:
  -1: Nu utilizați. Este introdus de TNC când citiți programe vechi (consultați „Salvarea originii calculate” la pagina 358).
  0: Scrieți originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al piesei de prelucrat active.
  1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF).

- **Palpare pe axa TS** Q381: Specificați dacă TNC trebuie să seteze originea şi pe axa palpatorului:
  0: Nu setați originea pe axa palpatorului
  1: Setați originea pe axa palpatorului
- **Palpare axă TS: Coordonate Prima axă** Q382 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare din axa de referință a planului de lucru la care va fi setată originea în axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Palpare axă TS: Coordonate A doua axă** Q383 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare în axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea în axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Palpare axă TS: Coordonate A 3-a axă** Q384 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă în axa TS** Q333 (valoare absolută): Coordonată în axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare implicită = 0. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999

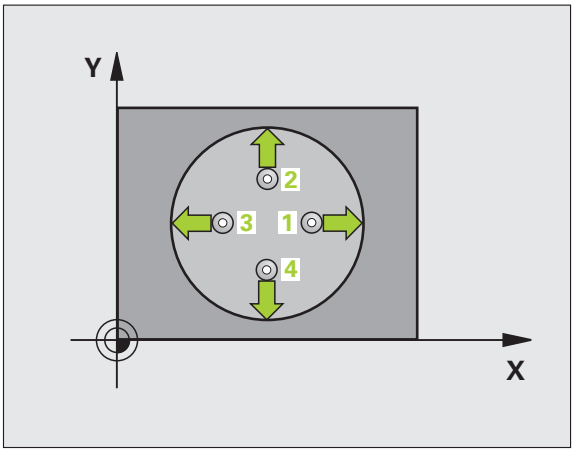
Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 411 ORIGINE EXT. DREPT.
  Q321=+50   ;CENTRU PE PRIMA AXĂ
  Q322=+50   ;CENTRU ÎN A 2-A AXĂ
  Q323=60    ;LUNGIME PRIMA LATURĂ
  Q324=20    ;LUNGIME A 2-A LATURĂ
  Q261=-5    ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE
  Q320=0     ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
  Q260=+20   ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
  Q301=0     ;DEPLASARE DEGAJARE
  Q305=0     ;NR. ÎN TABEL
  Q331=+0    ;ORIGINE
  Q332=+0    ;ORIGINE
  Q303=+1    ;TRANSFER VALOARE MĂS.
  Q381=1     ;PALPATOR PE AXA TS
  Q382=+85   ;COORD. 1 PT. AXA TS
  Q383=+50   ;COORD. 2 PT. AXA TS
  Q384=+0    ;COORD. 3 PT. AXA TS
  Q333=+1    ;ORIGINE
```

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

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 412 găseşte centrul unui buzunar circular (sau al unei găuri) şi-l defineşte ca origine. Dacă doriţi, TNC poate introduce coordonatele şi într-un tabel de origine sau de presetări.



1 Urmând logica de poziţionare(consultaţi „Executare cicluri palpator” la pagina 332), TNC poziţionează palpatorul în punctul de pornire 1 cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu şi degajarea de siguranţă din MP6140.

2 Apoi, palpatorul se mută la înălţimea de măsurare introdusă şi palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120). TNC derivă automat direcţia de palpare din unghiul de pornire programat.

3 Apoi, palpatorul se mută pe un arc de cerc, fie la înălţimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct 2 şi palpează al doilea punct de palpare.

4 TNC poziţionează palpatorul în punctul de pornire 3 şi apoi în punctul de pornire 4 pentru a palpa al treilea şi al patrulea punct de palpare.

5 În final, TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi procesează originea determinată, în funcţie de parametrii de ciclu Q303 şi Q305 (consultaţi „Salvarea originii calculate” la pagina 358) şi salvează valorile efective în parametrii Q listaţi mai jos.

6 Dacă doriţi, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpare separată.

Număr parametru	Semnificaţie
Q151	Valoare efectivă a centrului pe axa de referinţă
Q152	Valoare efectivă a centrului pe axa secundară
Q153	Valoare efectivă a diametrului

Luați în considerare la programare:

Pericol de coliziune!

Pentru a preveni coliziunea între palpator şi piesa de prelucrat, introduceți o estimare **joasă** pentru diametrul nominal al buzunarului (sau găurii).

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

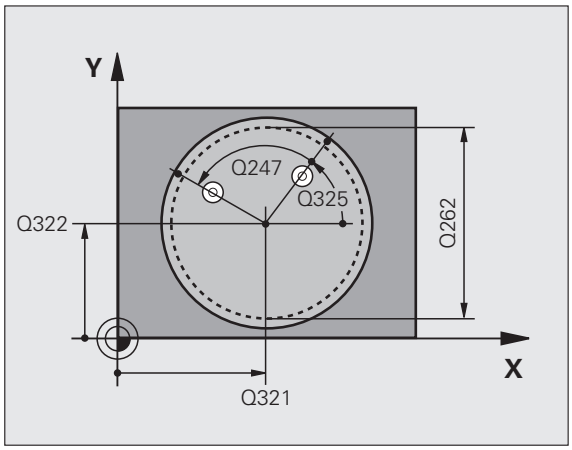
Cu cât incrementul de unghi Q247 este mai mic, cu atât TNC poate calcula originea cu mai puțină acuratețe. Valoarea minimă de intrare: 5°

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

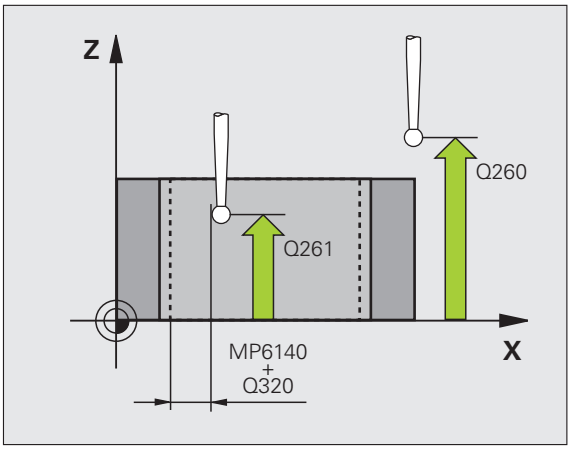
Parametrii ciclului

412

- **Centru în axa 1** Q321 (valoare absolută): Centrul buzunarului în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centru în axa 2** Q322 (valoare absolută): Centrul buzunarului în 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 intrare 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 intrare de la 0 la 99999,9999
- **Unghiul de pornire** Q325 (valoare absolută): Unghi dintre axa de referință a planului de lucru şi primul punct de palpare. Interval de intrare 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 mişcă 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 intrare de la -120,0000 la 120,0000



- **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (= punct de palpare) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Înălțime de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Avans transversal la înălțime degajare** Q301: Definirea modului în care palpatorul se deplasează între punctele de măsură:
  0: Deplasare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
  Alternativ **PREDEF**
- **Numărul de origine în tabel** Q305: Introduceți numărul de origine/presetare în tabelul în care TNC va salva coordonatele centrului buzunarului. Dacă introduceți Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine este în centrul buzunarului. Interval de intrare de la 0 la 2999
- **Origine nouă pentru axa de referință** Q331 (valoare absolută): Coordonată pe axa de referință la care TNC trebuie să seteze centrul buzunarului. Setare implicită = 0. Interval de intrare 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 implicită = 0. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Valoarea de transfer măsurată (0,1)** Q303: Specificați dacă originea determinată trebuie salvată în tabelul de origine sau de presetări:
  -1: Nu utilizați. Este introdus de TNC când citiți programe vechi (consultați „Salvarea originii calculate” la pagina 358).
  0: Scrieți originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al piesei de prelucrat active.
  1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF).



- **Palpare pe axa TS** Q381: Specificaţi dacă TNC trebuie să seteze originea şi pe axa palpatorului:
  0: Nu setaţi originea pe axa palpatorului
  1: Setaţi originea pe axa palpatorului
- **Palpare axă TS: Coordonate Prima axă** Q382 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare din axa de referinţă a planului de lucru la care va fi setată originea în axa palpatorului. Funcţionează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Palpare axă TS: Coordonate A doua axă** Q383 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare în axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea în axa palpatorului. Funcţionează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Palpare axă TS: Coordonate A 3-a axă** Q384 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcţionează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă în axa TS** Q333 (valoare absolută): Coordonată în axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare implicită = 0. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Numărul de puncte de măsurare (4/3)** Q423: Specificaţi dacă TNC va măsura gaura cu 4 sau 3 puncte de măsurare:
  4: Foloseşte 4 puncte de măsurare (setare standard)
  3: Foloseşte 3 puncte de măsurare
- **Tipul parcurgerii? Linie=0/Arc=1** Q365: Definirea funcţiei căii cu care scula trebuie să se deplaseze între punctele de măsurare dacă funcţia „traversare la înălţimea de degajare” (Q301=1) este activă.
  0: Deplasare între operaţii în linie dreaptă
  1: Deplasare între operaţii pe cercul de divizare

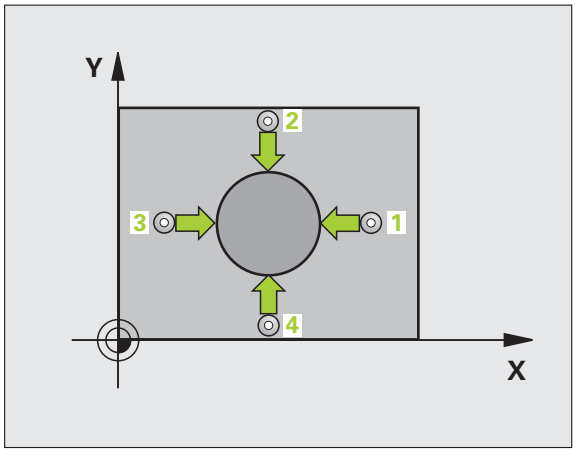
Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 412 ORIGINE ÎN INTERIORUL CERCULUI
  Q321=+50   ;CENTRU PE PRIMA AXĂ
  Q322=+50   ;CENTRU ÎN A 2-A AXĂ
  Q262=75    ;DIAMETRU NOMINAL
  Q325=+0    ;UNGHI DE PORNIRE
  Q247=+60   ;UNGHI DE INCREMENTARE
  Q261=-5    ;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
  Q320=0     ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
  Q260=+20   ;ÎNĂLŢIME DEGAJARE
  Q301=0     ;DEPLASARE DEGAJARE
  Q305=12    ;NR. ÎN TABEL
  Q331=+0    ;ORIGINE
  Q332=+0    ;ORIGINE
  Q303=+1    ;TRANSFER VALOARE MĂS.
  Q381=1     ;PALPATOR PE AXA TS
  Q382=+85   ;COORD. 1 PT. AXA TS
  Q383=+50   ;COORD. 2 PT. AXA TS
  Q384=+0    ;COORD. 3 PT. AXA TS
  Q333=+1    ;ORIGINE
  Q423=4     ;NR. PUNCTE MĂS.
  Q365=1     ;TIP DE PARCURGERE
```

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

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 413 găseşte centrul unui ştift circular şi îl defineşte ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce coordonatele şi într-un tabel de origine sau de presetări.



1 Urmând logica de poziționare(consultați „Executare cicluri palpator” la pagina 332), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire 1 cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu şi degajarea de siguranță din MP6140.

2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă şi 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 şi palpează al doilea punct de palpare.

4 TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire 3 şi apoi în punctul de pornire 4 pentru a palpa al treilea şi al patrulea punct de palpare.

5 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare şi procesează originea determinată, în funcție de parametrii de ciclu Q303 şi Q305 (consultați „Salvarea originii calculate” la pagina 358) şi 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

Luați în considerare la programare:

Pericol de coliziune!

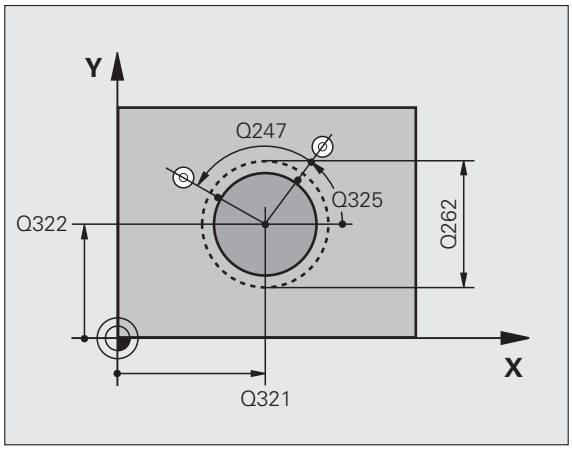
Pentru a preveni o coliziune între palpator şi piesa de prelucrat, introduceți o estimare **ridicată** pentru diametrul nominal al ştiftului.

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

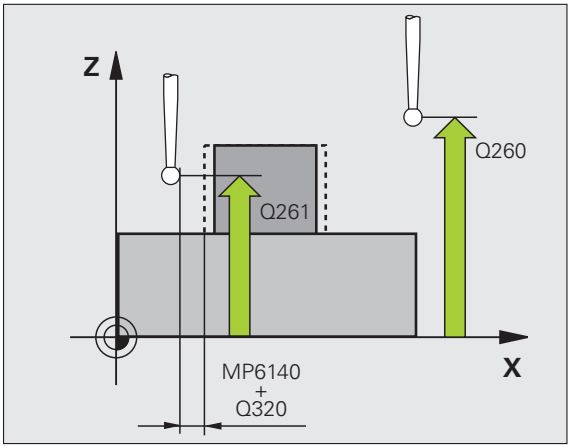
Cu cât incrementul de unghi Q247 este mai mic, cu atât TNC poate calcula originea cu mai puțină acuratețe. Valoarea minimă de intrare: 5°.

Parametrii ciclului

- **Centru în axa 1** Q321(valoare absolută): Centrul ştiftului în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centru în axa 2** Q322 (valoare absolută): Centrul ştiftului în 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 intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Diametru nominal** Q262: Diametrul aproximativ al ştiftului. Introduceți o valoare care să fie mai degrabă prea mare decât prea mică. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Unghiul de pornire** Q325 (valoare absolută): Unghi dintre axa de referință a planului de lucru şi primul punct de palpare. Interval de intrare 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 mişcă 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 intrare de la -120,0000 la 120,0000



- **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (= punct de palpare) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Înălțime de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Avans transversal la înălțime degajare** Q301: Definirea modului în care palpatorul se deplasează între punctele de măsurare:
  0: Deplasare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
  Alternativ **PREDEF**
- **Numărul de origine în tabel** Q305: Introduceți numărul de origine în tabelul în care TNC va salva coordonatele centrului ştiftului. Dacă introduceți Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine să fie în centrul ştiftului. Interval de intrare de la 0 la 2999
- **Origine nouă pentru axa de referință** Q331 (valoare absolută): Coordonată pe axa de referință la care TNC trebuie să seteze centrul ştiftului. Setare implicită = 0. Interval de intrare 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 ştiftului. Setare implicită = 0. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Valoarea de transfer măsurată (0,1)** Q303: Specificați dacă originea determinată trebuie salvată în tabelul de origine sau de presetări:
  -1: Nu utilizați. Este introdus de TNC când citiți programe vechi (consultați „Salvarea originii calculate” la pagina 358).
  0: Scrieți originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al piesei de prelucrat active.
  1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF).



- **Palpare pe axa TS** Q381: Specificați dacă TNC trebuie să seteze originea şi pe axa palpatorului:
  0: Nu setați originea pe axa palpatorului
  1: Setați originea pe axa palpatorului
- **Palpare axă TS: Coordonate Prima axă** Q382 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare din axa de referință a planului de lucru la care va fi setată originea în axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Palpare axă TS: Coordonate A doua axă** Q383 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare în axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea în axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Palpare axă TS: Coordonate A 3-a axă** Q384 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă în axa TS** Q333 (valoare absolută): Coordonată în axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare de bază = 0
- **Numărul de puncte de măsurare (4/3)** Q423: Specificați dacă TNC va măsura ştiftul cu 4 sau 3 puncte de palpare:
  4: Foloseşte 4 puncte de măsurare (setare standard)
  3: Foloseşte 3 puncte de măsurare
- **Tipul parcurgerii? Linie=0/Arc=1** Q365: Definirea funcției căii cu care scula trebuie să se deplaseze între punctele de măsurare dacă funcția „traversare la înălțimea de degajare” (Q301=1) este activă.
  0: Deplasare între operații în linie dreaptă
  1: Deplasare între operații pe cercul de divizare

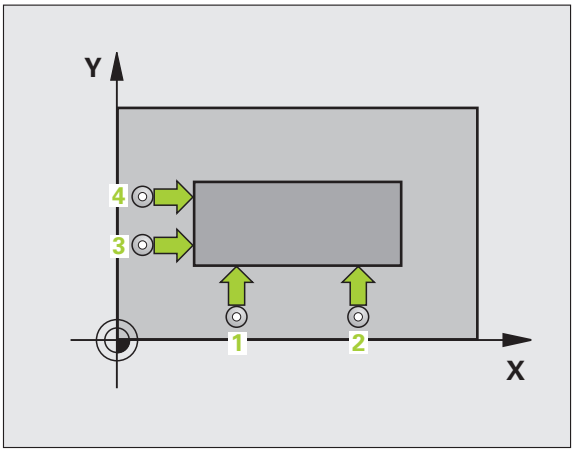
Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 413 ORIGINE ÎN EXTERIORUL CERCULUI
  Q321=+50    ;CENTRU PE PRIMA AXĂ
  Q322=+50    ;CENTRU ÎN A 2-A AXĂ
  Q262=75     ;DIAMETRU NOMINAL
  Q325=+0     ;UNGHI DE PORNIRE
  Q247=+60    ;UNGHI DE INCREMENTARE
  Q261=-5     ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE
  Q320=0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
  Q260=+20    ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
  Q301=0      ;DEPLASARE DEGAJARE
  Q305=15     ;NR. ÎN TABEL
  Q331=+0     ;ORIGINE
  Q332=+0     ;ORIGINE
  Q303=+1     ;TRANSFER VALOARE MĂS.
  Q381=1      ;PALPATOR PE AXA TS
  Q382=+85    ;COORD. 1 PT. AXA TS
  Q383=+50    ;COORD. 2 PT. AXA TS
  Q384=+0     ;COORD. 3 PT. AXA TS
  Q333=+1     ;ORIGINE
  Q423=4      ;NR. PUNCTE MĂS.
  Q365=1      ;TIP DE PARCURGERE
```

15.8 ORIGINE DIN EXTERIORUL COLȚULUI (Ciclul 414, DIN/ISO: G414)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 414 găseşte intersecția a două linii şi o defineşte ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce intersecția şi într-un tabel de origine sau de presetări.



1 Urmând logica de poziționare(consultați „Executare cicluri palpator” la pagina 332), 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.

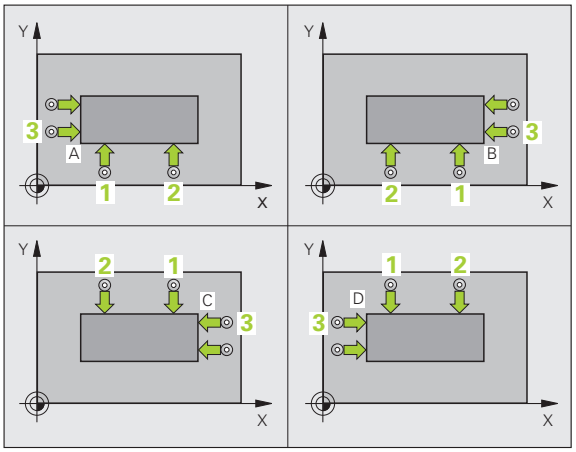
2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă şi palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120). TNC derivă automat direcția de palpare din al treilea punct de măsurare programat.

3 Apoi, palpatorul se mută în următoarea poziție de pornire 2 şi palpează a doua poziție.

4 TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire 3 şi apoi în punctul de pornire 4 pentru a palpa al treilea şi al patrulea punct de palpare.

5 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare şi procesează originea determinată, în funcție de parametrii de ciclu Q303 şi Q305 (consultați „Salvarea originii calculate” la pagina 358) şi 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.



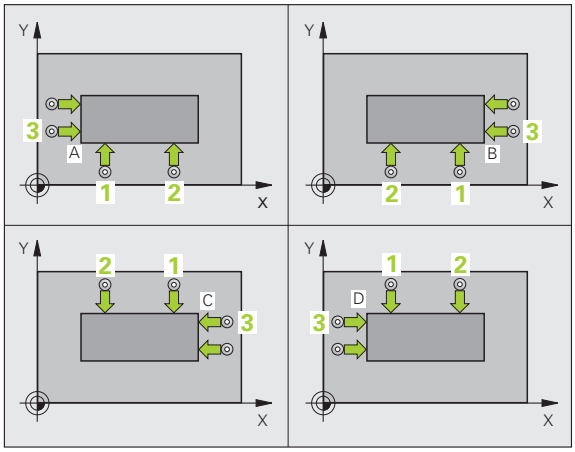
Număr parametru	Semnificație
Q151	Valoarea efectivă a colțului pe axa de referință
Q152	Valoarea efectivă a colțului pe axa secundară

Luați în considerare la programare:

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

TNC măsoară întotdeauna prima linie în direcția axei secundare a planului de lucru.

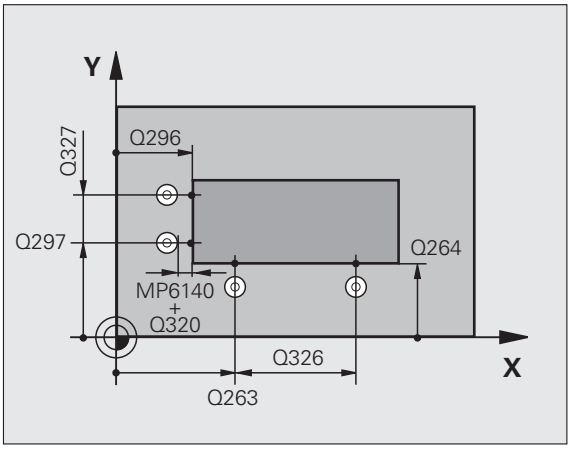
Definind pozițiile punctelor de măsurare 1 şi 3 determinați şi colțul în care TNC setează originea (consultați figura din dreapta şi tabelul din dreapta jos).

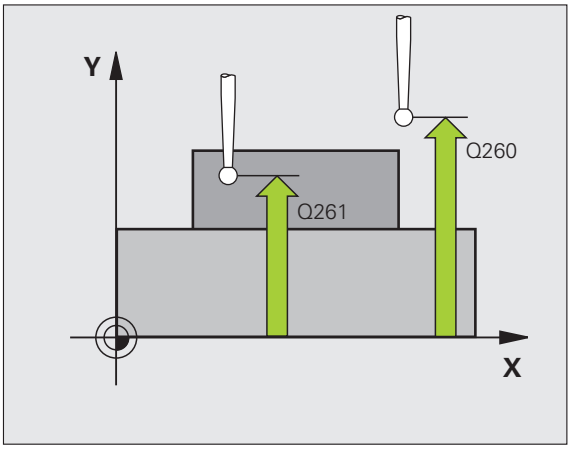


Colț	Coordonată X	Coordonată Y
A	Punctul 1 mai mare decât punctul 3	Punctul 1 mai mic decât punctul 3
B	Punctul 1 mai mic decât punctul 3	Punctul 1 mai mic decât punctul 3
C	Punctul 1 mai mic decât punctul 3	Punctul 1 mai mare decât punctul 3
D	Punctul 1 mai mare decât punctul 3	Punctul 1 mai mare decât punctul 3

Parametrii ciclului

- **Primul punct de măs. în prima axă** Q263 (valoare absolută): Coordonatele primului punct de palpare pe axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măs. pe axa 2** Q264 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Distanțarea pe prima axă** Q326 (valoare incrementală): Distanța dintre primul şi al 2-lea punct de măsurare de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Al treilea punct de măs. în axa 1** Q296 (valoare absolută): Coordonata punctului 3 de palpare în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al treilea punct de măs. în axa 2** Q297 (valoare absolută): Coordonata punctului 3 de palpare în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Distanțarea pe a 2-a axă** Q327 (valoare incrementală): Distanța dintre al 3-lea şi al 4-lea punct de măsurare de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (= punct de palpare) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Înălțime de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**





- **Avans transversal la înălțime degajare** Q301: Definirea modului în care palpatorul se deplasează între punctele de măsurare:
  0: Deplasare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
  Alternativ **PREDEF**

- **Efectuare rotație de bază** Q304: Definiți dacă TNC trebuie să compenseze abaterea de aliniere a piesei de prelucrat cu o rotație de bază:
  0: Nicio rotație de bază
  1: Rotație de bază

- **Numărul de origine în tabel** Q305: Introduceți numărul de origine în tabelul de origine sau de presetare în care TNC va salva coordonatele colțului. Dacă introduceți Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine să fie în colț. Interval de intrare de la 0 la 2999

- **Origine nouă pentru axa de referință** Q331 (valoare absolută): Coordonată pe axa de referință la care TNC trebuie să seteze colțul. Setare implicită = 0. Interval de intrare 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 colțul calculat. Setare implicită = 0. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999

- **Valoarea de transfer măsurată (0,1)** Q303: Specificați dacă originea determinată trebuie salvată în tabelul de origine sau de presetări:
  -1: Nu utilizați. Este introdus de TNC când citiți programe vechi (consultați „Salvarea originii calculate” la pagina 358).
  0: Scrieți originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al piesei de prelucrat active.
  1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF).

- **Palpare pe axa TS** Q381: Specificați dacă TNC trebuie să seteze originea şi pe axa palpatorului:
  0: Nu setați originea pe axa palpatorului
  1: Setați originea pe axa palpatorului
- **Palpare axă TS: Coordonate Prima axă** Q382 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare din axa de referință a planului de lucru la care va fi setată originea în axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Palpare axă TS: Coordonate A doua axă** Q383 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare în axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea în axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Palpare axă TS: Coordonate A 3-a axă** Q384 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă în axa TS** Q333 (valoare absolută): Coordonată în axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare implicită = 0. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999

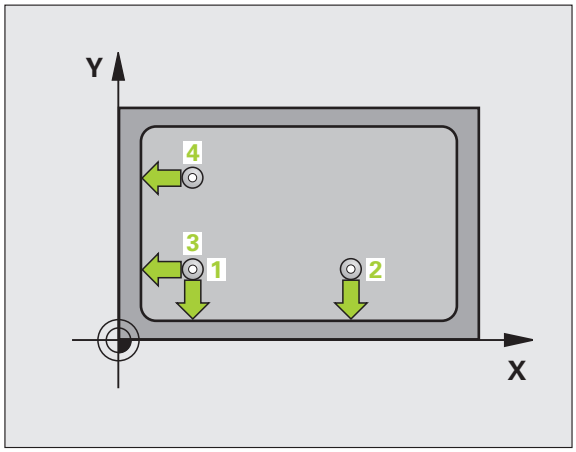
Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 414 ORIGINE ÎN INTERIORUL
COLȚULUI
  Q263=+37   ;PUNCT 1 AXA 1
  Q264=+7    ;PUNCT 1 AXA 2
  Q326=50    ;PORNIRE ÎN PRIMA AXĂ
  Q296=+95   ;AL 3-LEA PUNCT ÎN PRIMA AXĂ
  Q297=+25   ;AL 3-LEA PUNCT IN A 2-A AXĂ
  Q327=45    ;PORNIRE ÎN A 2-A AXĂ
  Q261=-5    ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE
  Q320=0     ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
  Q260=+20   ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
  Q301=0     ;DEPLASARE DEGAJARE
  Q304=0     ;ROTAȚIE DE BAZĂ
  Q305=7     ;NR. ÎN TABEL
  Q331=+0    ;ORIGINE
  Q332=+0    ;ORIGINE
  Q303=+1    ;TRANSFER VALOARE MĂS.
  Q381=1     ;PALPATOR PE AXA TS
  Q382=+85   ;COORD. 1 PT. AXA TS
  Q383=+50   ;COORD. 2 PT. AXA TS
  Q384=+0    ;COORD. 3 PT. AXA TS
  Q333=+1    ;ORIGINE
```

15.9 ORIGINE DIN INTERIORUL COLȚULUI (Ciclul 415, DIN/ISO: G415)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 415 găseşte intersecția a două linii şi o defineşte ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce intersecția şi într-un tabel de origine sau de presetări.



1 Urmând logica de poziționare(consultați „Executare cicluri palpator” la pagina 332), TNC poziționează palpatorul cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150) în primul punct de palpare 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 şi palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120). Direcția de palpare derivă din numărul după care identificați colțul.

3 Apoi, palpatorul se mută în următoarea poziție de pornire 2 şi palpează a doua poziție.

4 TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire 3 şi apoi în punctul de pornire 4 pentru a palpa al treilea şi al patrulea punct de palpare.

5 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare şi procesează originea determinată, în funcție de parametrii de ciclu Q303 şi Q305 (consultați „Salvarea originii calculate” la pagina 358) şi 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

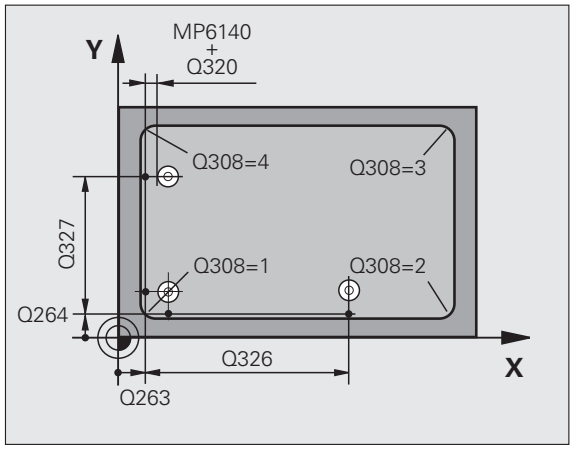
Luați în considerare la programare:

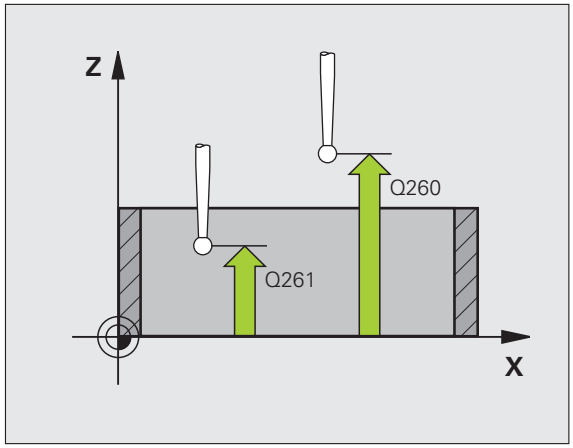
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

TNC măsoară întotdeauna prima linie în direcția axei secundare a planului de lucru.

Parametrii ciclului

- **Primul punct de măs. în prima axă** Q263 (valoare absolută): Coordonatele primului punct de palpare pe axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măs. pe axa 2** Q264 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Distanțarea pe prima axă** Q326 (valoare incrementală): Distanța dintre primul şi al 2-lea punct de măsurare de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Distanțarea pe a 2-a axă** Q327 (valoare incrementală): Distanța dintre al 3-lea şi al 4-lea punct de măsurare de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Colț** Q308: Număr care identifică colțul pe care TNC îl va seta ca origine. Interval de intrare de la 1 la 4
- **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (= punct de palpare) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Înălțime de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**





- **Avans transversal la înălțime degajare** Q301: Definirea modului în care palpatorul se deplasează între punctele de măsurare:
  0: Deplasare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
  Alternativ **PREDEF**

- **Efectuare rotație de bază** Q304: Definiți dacă TNC trebuie să compenseze abaterea de aliniere a piesei de prelucrat cu o rotație de bază:
  0: Nicio rotație de bază
  1: Rotație de bază

- **Numărul de origine în tabel** Q305: Introduceți numărul de origine în tabelul de origine sau de presetare în care TNC va salva coordonatele colțului. Dacă introduceți Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine să fie în colț. Interval de intrare de la 0 la 2999

- **Origine nouă pentru axa de referință** Q331 (valoare absolută): Coordonată pe axa de referință la care TNC trebuie să seteze colțul. Setare implicită = 0. Interval de intrare 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 colțul calculat. Setare implicită = 0. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999

- **Valoarea de transfer măsurată (0,1)** Q303: Specificați dacă originea determinată trebuie salvată în tabelul de origine sau de presetări:
  -1: Nu utilizați. Este introdus de TNC când citiți programe vechi (consultați „Salvarea originii calculate” la pagina 358).
  0: Scrieți originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al piesei de prelucrat active.
  1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF).

- **Palpare pe axa TS** Q381: Specificați dacă TNC trebuie să seteze originea şi pe axa palpatorului:
  0: Nu setați originea pe axa palpatorului
  1: Setați originea pe axa palpatorului
- **Palpare axă TS: Coordonate Prima axă** Q382 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare din axa de referință a planului de lucru la care va fi setată originea în axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Palpare axă TS: Coordonate A doua axă** Q383 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare în axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea în axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Palpare axă TS: Coordonate A 3-a axă** Q384 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă în axa TS** Q333 (valoare absolută): Coordonată în axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare implicită = 0. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999

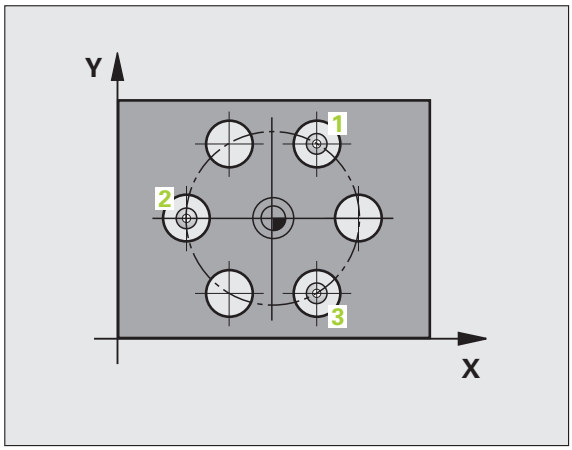
Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 415 ORIGINE COLȚ EXTERIOR
   Q263=+37    ;PUNCT 1 AXA 1
   Q264=+7     ;PUNCT 1 AXA 2
   Q326=50     ;PORNIRE ÎN PRIMA AXĂ
   Q296=+95    ;AL 3-LEA PUNCT ÎN PRIMA AXĂ
   Q297=+25    ;AL 3-LEA PUNCT IN A 2-A AXĂ
   Q327=45     ;PORNIRE ÎN A 2-A AXĂ
   Q261=-5     ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE
   Q320=0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
   Q260=+20    ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
   Q301=0      ;DEPLASARE DEGAJARE
   Q304=0      ;ROTAȚIE DE BAZĂ
   Q305=7      ;NR. ÎN TABEL
   Q331=+0     ;ORIGINE
   Q332=+0     ;ORIGINE
   Q303=+1     ;TRANSFER VALOARE MĂS.
   Q381=1      ;PALPATOR PE AXA TS
   Q382=+85    ;COORD. 1 PT. AXA TS
   Q383=+50    ;COORD. 2 PT. AXA TS
   Q384=+0     ;COORD. 3 PT. AXA TS
   Q333=+1     ;ORIGINE
```

15.10 ORIGINE CENTRU CERC (Ciclul 416, DIN/ISO: G416)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 416 găseşte centrul unui cerc de găuri de şurub şi îl defineşte ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce coordonatele şi într-un tabel de origine sau de presetări.



1 Urmând logica de poziționare (consultați „Executare cicluri palpator” la pagina 332), 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 şi palpează patru puncte pentru a găsi centrul primei găuri.
3 Palpatorul revine la înălțimea de degajare şi apoi în poziția introdusă ca centru al celei de-a doua găuri 2.
4 Apoi, TNC mută palpatorul la înălțimea de măsurare introdusă şi palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a doua găuri.
5 Palpatorul revine la înălțimea de degajare şi apoi în poziția introdusă ca centru al celei de-a treia găuri 3.
6 Apoi, TNC mută palpatorul la înălțimea de măsurare introdusă şi palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a treia găuri.
7 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare şi procesează originea determinată, în funcție de parametrii de ciclu Q303 şi Q305 (consultați „Salvarea originii calculate” la pagina 358) şi salvează valorile efective în parametrii Q listați mai jos.
8 Dacă doriți, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpare separată.

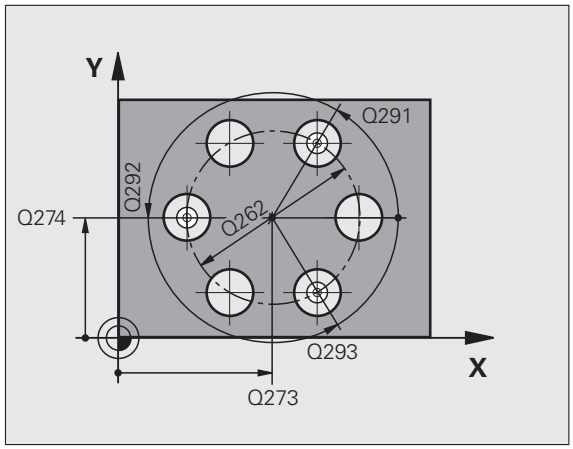
Număr parametru	Semnificație
Q151	Valoare efectivă a centrului pe axa de referință
Q152	Valoare efectivă a centrului pe axa secundară
Q153	Valoare efectivă a diametrului cercului găurii de şurub

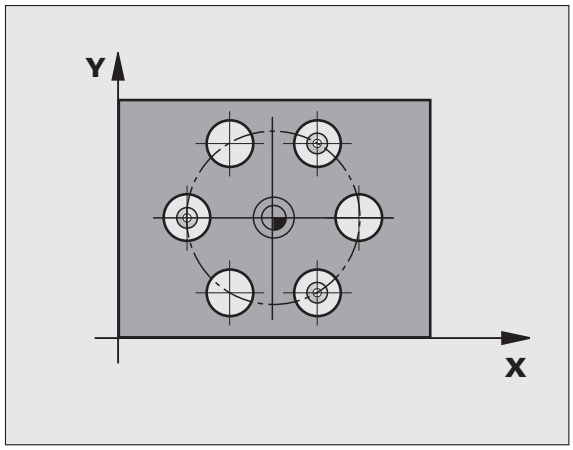
Luați în considerare la programare:

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

Parametrii ciclului

- **Centru în axa 1** Q273 (valoare absolută): Centrul cercului de găuri de şurub (valoare nominală) în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centru în axa 2** Q274 (valoare absolută): Centrul cercului de găuri de şurub (valoare nominală) pe axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Diametru nominal** Q262: Introduceți diametrul cercului de găuri de şurub. Cu cât diametrul găurii este mai mic, cu atât mai exact trebuie să fie diametrul nominal. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Unghiul primei găuri** Q291 (valoare absolută): Unghi în coordonate polare al centrului primei găuri din planul de lucru. Interval de intrare de la -360,0000 la 360,0000
- **Unghiul găurii 2** Q292 (valoare absolută): Unghi în coordonate polare al centrului găurii 2 din planul de lucru. Interval de intrare de la -360,0000 la 360,0000
- **Unghiul găurii 3** Q293 (valoare absolută): Unghi în coordonate polare al centrului găurii 3 din planul de lucru. Interval de intrare de la -360,0000 la 360,0000
- **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (= punct de palpare) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare 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 şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**





- **Numărul de origine în tabel** Q305: Introduceți numărul de origine în tabelul în care TNC va salva coordonatele centrului cercului de găuri de şurub. Dacă introduceți Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine este în centrul găurii de şurub. Interval de intrare de la 0 la 2999
- **Origine nouă pentru axa de referință** Q331 (valoare absolută): Coordonată pe axa de referință la care TNC trebuie să seteze centrul găurii de şurub. Setare implicită = 0. Interval de intrare 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 găurii de şurub. Setare implicită = 0. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Valoarea de transfer măsurată (0,1)** Q303: Specificați dacă originea determinată trebuie salvată în tabelul de origine sau de presetări:
  -1: Nu utilizați. Este introdus de TNC când citiți programe vechi (consultați „Salvarea originii calculate” la pagina 358).
  0: Scrieți originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al piesei de prelucrat active.
  1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF).

- **Palpare pe axa TS** Q381: Specificați dacă TNC trebuie să seteze originea şi pe axa palpatorului:
  0: Nu setați originea pe axa palpatorului
  1: Setați originea pe axa palpatorului
- **Palpare axă TS: Coordonate Prima axă** Q382 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare din axa de referință a planului de lucru la care va fi setată originea în axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Palpare axă TS: Coordonate A doua axă** Q383 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare în axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea în axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Palpare axă TS: Coordonate A 3-a axă** Q384 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă în axa TS** Q333 (valoare absolută): Coordonată în axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare implicită = 0. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140 şi funcționează numai atunci când originea este palpată în axa palpatorului. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**

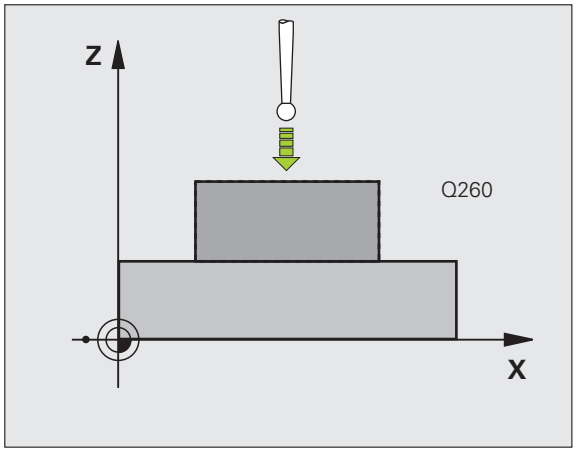
Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 416 ORIGINE CENTRU CERC
   Q273=+50   ;CENTRU PE PRIMA AXĂ
   Q274=+50   ;CENTRU PE A 2-A AXĂ
   Q262=90    ;DIAMETRU NOMINAL
   Q291=+34   ;UNGHI PRIMA GAURĂ
   Q292=+70   ;UNGHI A DOUA GAURĂ
   Q293=+210  ;UNGHI A TREIA GAURĂ
   Q261=-5    ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE
   Q260=+20   ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
   Q305=12    ;NR. ÎN TABEL
   Q331=+0    ;ORIGINE
   Q332=+0    ;ORIGINE
   Q303=+1    ;TRANSFER VALOARE MĂS.
   Q381=1     ;PALPATOR PE AXA TS
   Q382=+85   ;COORD. 1 PT. AXA TS
   Q383=+50   ;COORD. 2 PT. AXA TS
   Q384=+0    ;COORD. 3 PT. AXA TS
   Q333=+1    ;ORIGINE
   Q320=0     ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
```

15.11 ORIGINE ÎN AXA PALPATORULUI (Ciclul 417, DIN/ISO: G417)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 417 măsoară orice coordonată din axa palpatorului şi o defineşte ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce coordonata măsurată şi într-un tabel de origine sau de presetări.



1 Urmând logica de poziționare (consultați „Executare cicluri palpator” la pagina 332), 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 axei palpatorului.

2 Apoi, palpatorul se mută pe axa proprie la coordonata introdusă ca punct de palpare 1 şi măsoară poziția efectivă cu o mişcare de palpare simplă.

3 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare şi procesează originea determinată, în funcție de parametrii de ciclu Q303 şi Q305 (consultați „Salvarea originii calculate” la pagina 358) şi salvează valorile efective în parametrii Q listați mai jos.

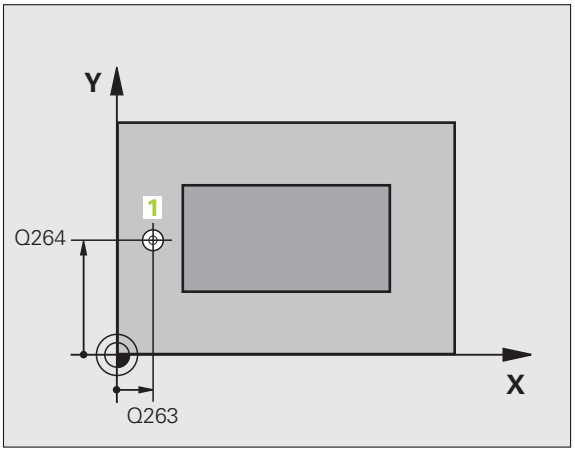
Număr parametru	Semnificație
Q160	Valoare efectivă a punctului măsurat

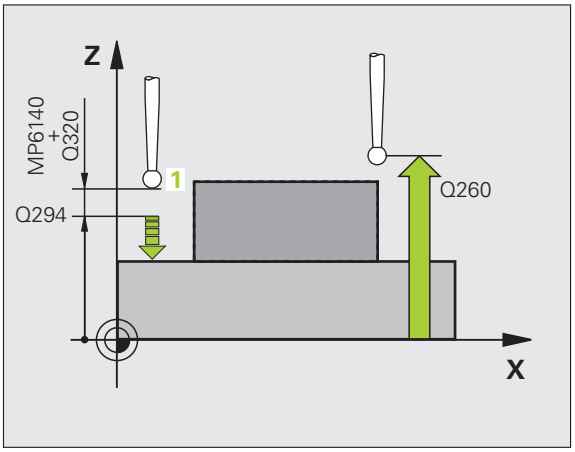
Luați în considerare la programare:

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

Parametrii ciclului

- **Primul punct de măs. în prima axă** Q263 (valoare absolută): Coordonatele primului punct de palpare pe axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măs. pe axa 2** Q264 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măs. în axa 3** Q294 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare în axa palpatorului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Înălțime de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Numărul de origine în tabel** Q305: Introduceți numărul în tabelul de origine sau de presetare în care TNC va salva coordonata. Dacă introduceți Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine este pe suprafața palpată. Interval de intrare de la 0 la 2999
- **Origine nouă în axa TS** Q333 (valoare absolută): Coordonată în axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare implicită = 0. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Valoarea de transfer măsurată (0,1)** Q303: Specificați dacă originea determinată trebuie salvată în tabelul de origine sau de presetări:
  -1: Nu utilizați. Este introdus de TNC când citiți programe vechi (consultați „Salvarea originii calculate” la pagina 358).
  0: Scrieți originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al piesei de prelucrat active.
  1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF).





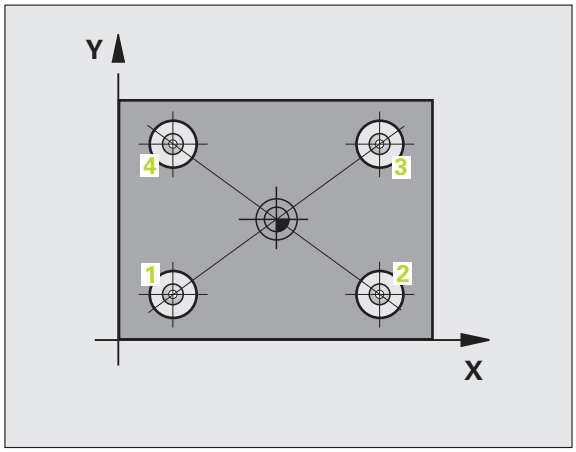
Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 417 ORIGINE PE AXA TS
  Q263=+25    ;PRIMUL PUNCT PE PRIMA
                AXĂ
  Q264=+25    ;PRIMUL PUNCT PE A 2-A AXĂ
  Q294=+25    ;PRIMUL PUNCT PE A 3-A AXĂ
  Q320=0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
  Q260=+50    ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
  Q305=0      ;NR. ÎN TABEL
  Q333=+0     ;ORIGINE
  Q303=+1     ;TRANSFER VALOARE MĂS.
```

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 şi setează originea la intersecție. Dacă doriți, TNC poate introduce intersecția şi într-un tabel de origine sau de presetări.



1. Urmând logica de poziționare(consultați „Executare cicluri palpator” la pagina 332), 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 şi palpează patru puncte pentru a găsi centrul primei găuri.
3. Palpatorul revine la înălțimea de degajare şi apoi în poziția introdusă ca centru al celei de-a doua găuri 2.
4. Apoi, TNC mută palpatorul la înălțimea de măsurare introdusă şi palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a doua găuri.
5. TNC repetă paşii 3 şi 4 pentru găurile 3 şi 4.
6. În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare şi procesează originea determinată în funcție de parametrii de ciclu Q303 şi Q305 (consultați „Salvarea originii calculate” la pagina 358). TNC calculează originea ca intersecția liniilor ce unesc centrele găurilor 1/3 şi 2/4 şi 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.

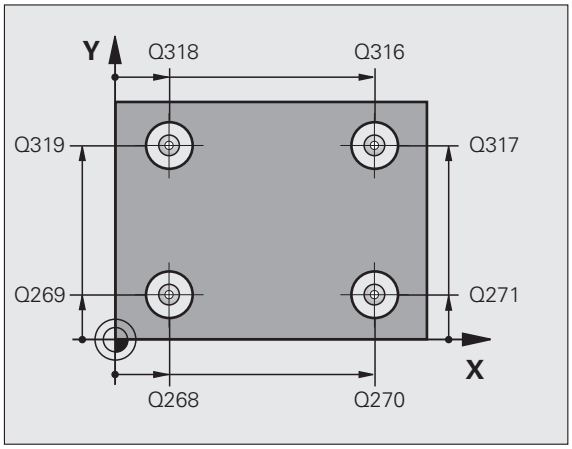
Număr parametru	Semnificație
Q151	Valoarea efectivă a punctului de intersecție pe axa de referință
Q152	Valoarea efectivă a punctului de intersecție pe axa secundară

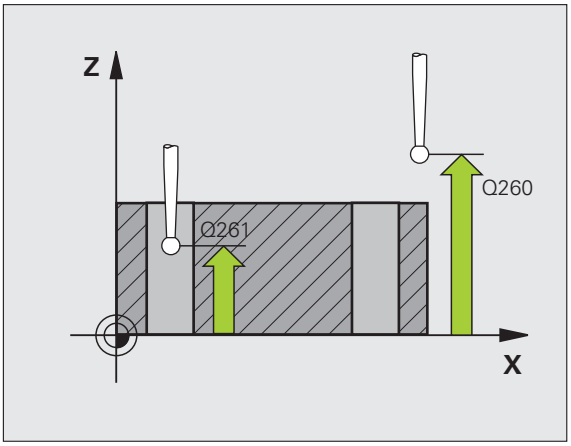
Luați în considerare la programare:

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

Parametrii ciclului

- **Primul centru în axa 1** Q268 (valoare absolută): Centrul primei găuri în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul centru în axa 2** Q269 (valoare absolută): Centrul primei găuri în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al doilea centru în axa 1** Q270 (valoare absolută): Centrul găurii 2 în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al doilea centru în axa 2** Q271 (valoare absolută): Centrul găurii 2 în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare 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 intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al treilea centru în axa 2** Q317 (valoare absolută): Centrul găurii 3 în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al patrulea centru în axa 1** Q318 (valoare absolută): Centrul găurii 4 în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al patrulea centru în axa 2** Q319 (valoare absolută): Centrul găurii 4 pe axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (= punct de palpare) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare 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 şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**





- **Numărul de origine în tabel** Q305: Introduceți numărul de origine în tabelul în care TNC va salva coordonatele intersecției diagonalelor. Dacă introduceți Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua decalare de origine este la intersecția liniilor conectoare. Interval de intrare de la 0 la 2999
- **Origine nouă pentru axa de referință** Q331 (valoare absolută): Coordonată pe axa de referință la care TNC trebuie să seteze intersectarea calculată a liniilor conectoare. Setare implicită = 0. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pentru axa secundară** Q332 (valoare absolută): Coordonată pe axa secundară la care TNC trebuie să seteze intersectarea calculată a liniilor conectoare. Setare implicită = 0. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Valoarea de transfer măsurată (0,1)** Q303: Specificați dacă originea determinată trebuie salvată în tabelul de origine sau de presetări:
  -1: Nu utilizați. Este introdus de TNC când citiți programe vechi (consultați „Salvarea originii calculate” la pagina 358).
  0: Scrieți originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al piesei de prelucrat active.
  1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF).

- **Palpare pe axa TS** Q381: Specificați dacă TNC trebuie să seteze originea şi pe axa palpatorului:
  0: Nu setați originea pe axa palpatorului
  1: Setați originea pe axa palpatorului
- **Palpare axă TS: Coordonate Prima axă** Q382 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare din axa de referință a planului de lucru la care va fi setată originea în axa palpatorului. Aplicabil numai dacă Q381 = 1.
- **Palpare axă TS: Coordonate A doua axă** Q383 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare în axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea în axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Palpare axă TS: Coordonate A 3-a axă** Q384 (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă în axa TS** Q333 (valoare absolută): Coordonată în axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare implicită = 0. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999

Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 418 ORIGINE DIN 4 GĂURI
   Q268=+20    ;CENTRU 1 AXA 1
   Q269=+25    ;CENTRU 1 AXA 2
   Q270=+150   ;CENTRU 2 AXA 1
   Q271=+25    ;CENTRU 2 AXA 2
   Q316=+150   ;AL 3-LEA CENTRU ÎN PRIMA AXĂ
   Q317=+85    ;AL 3-LEA CENTRU ÎN A 2-A AXĂ
   Q318=+22    ;AL 4-LEA CENTRU ÎN PRIMA AXĂ
   Q319=+80    ;AL 4-LEA CENTRU ÎN A 2-A AXĂ
   Q261=-5     ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE
   Q260=+10    ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
   Q305=12     ;NR. ÎN TABEL
   Q331=+0     ;ORIGINE
   Q332=+0     ;ORIGINE
   Q303=+1     ;TRANSFER VALOARE MĂS.
   Q381=1      ;PALPATOR PE AXA TS
   Q382=+85    ;COORD. 1 PT. AXA TS
   Q383=+50    ;COORD. 2 PT. AXA TS
   Q384=+0     ;COORD. 3 PT. AXA TS
   Q333=+0     ;ORIGINE
```

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

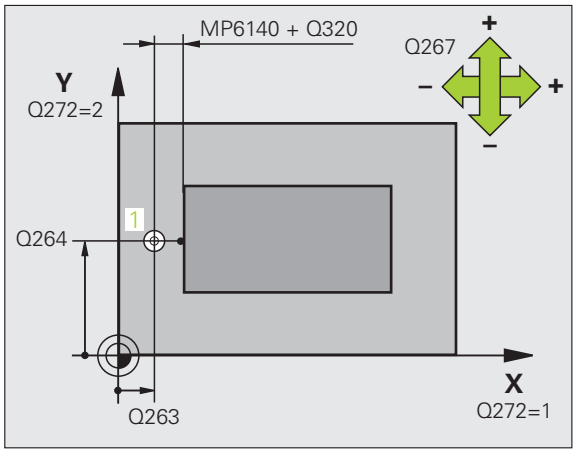
Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 419 măsoară orice coordonată din orice axă şi o defineşte ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce coordonata măsurată şi într-un tabel de origine sau de presetări.

1 Urmând logica de poziționare (consultați „Executare cicluri palpator” la pagina 332), 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 palpare programate.

2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare programată şi măsoară poziția efectivă cu mişcare de palpare simplă.

3 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare şi procesează originea determinată, în funcție de parametrii de ciclu Q303 şi Q305(consultați „Salvarea originii calculate” la pagina 358).



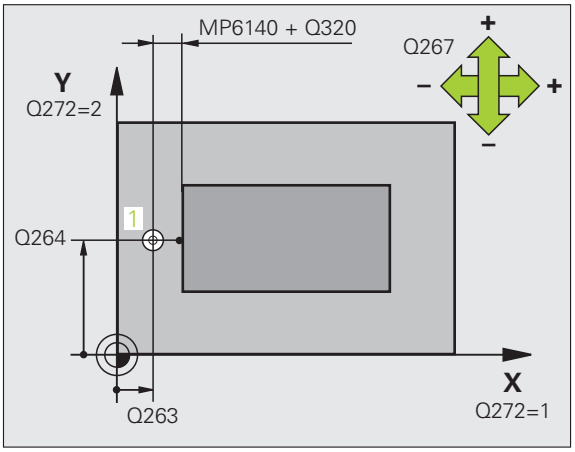
Luați în considerare la programare:

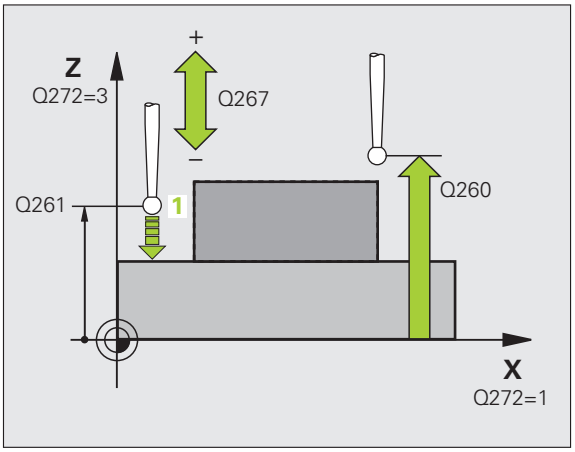
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

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 măs. în prima axă** Q263 (valoare absolută): Coordonatele primului punct de palpare pe axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măs. pe axa 2** Q264 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (= punct de palpare) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Înălțime de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Axă de măsurare (1...3:1=axă de referință)** Q272: Axă în planul de lucru în care vor fi efectuate măsurătorile:
  1: Axă de referință = axă de măsurare
  2: Axă secundară = axă de măsurare
  3: Axă palpator = axă 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 Direcție în care palpatorul se va apropia de piesă:
  -1: Direcție de avans transversal negativ
  +1:Direcție de avans transversal pozitiv

- **Numărul de origine în tabel** Q305: Introduceți numărul în tabelul de origine sau de presetare în care TNC va salva coordonata. Dacă introduceți Q305=0, TNC setează automat afişajul, astfel încât noua origine este pe suprafața palpată. Interval de intrare de la 0 la 2999

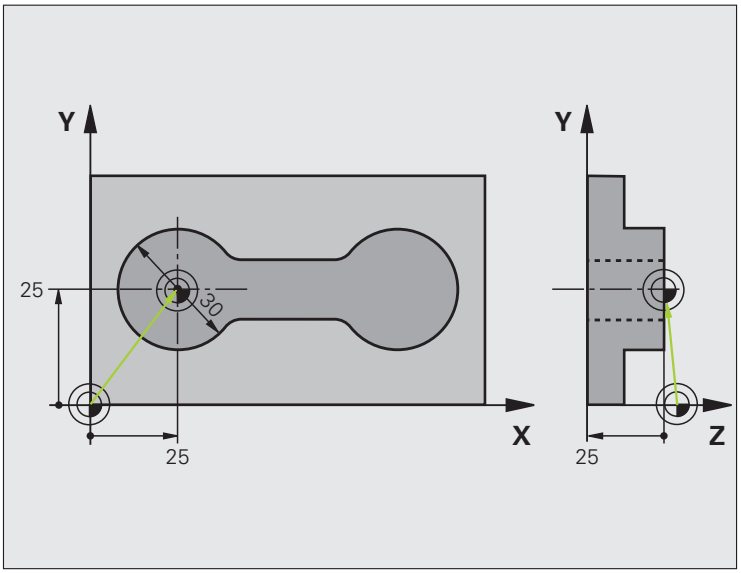
- **Origine nouă** Q333 (valoare absolută): Coordonată la care TNC trebuie să seteze originea. Setare implicită = 0. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999

- **Valoarea de transfer măsurată (0,1)** Q303: Specificați dacă originea determinată trebuie salvată în tabelul de origine sau de presetări:
  -1: Nu utilizați. Consultați „Salvarea originii calculate” la pagina 358
  0: Scrieți originea determinată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al piesei de prelucrat active.
  1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF).

Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 419 ORIGINE ÎNTR-O AXĂ
  Q263=+25   ;PRIMUL PUNCT PE PRIMA AXĂ
  Q264=+25   ;PRIMUL PUNCT PE A 2-A AXĂ
  Q261=+25   ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE
  Q320=0     ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
  Q260=+50   ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
  Q272=+1    ;AXĂ MĂSURARE
  Q267=+1    ;DIRECȚIE DEPLASARE
  Q305=0     ;NR. ÎN TABEL
  Q333=+0    ;ORIGINE
  Q303=+1    ;TRANSFER VALOARE MĂS.
```

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

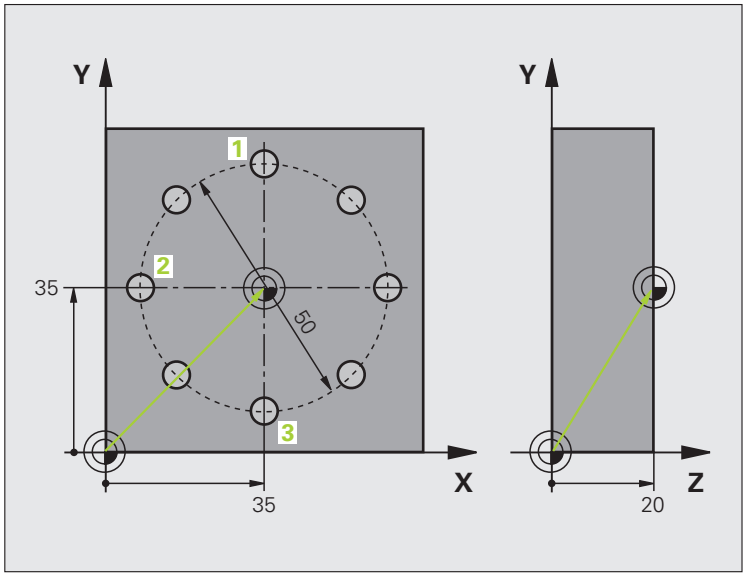


0 BEGIN PGM CYC413 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Apelați scula 0 pentru a defini axa palpatorului

2 TCH PROBE 413 ORIGINE ÎN EXTERIORUL CERCULUI	
Q321=+25 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ	Centrul cercului: coordonata X
Q322=+25 ;CENTRU ÎN A 2-A AXĂ	Centrul cercului: coordonata Y
Q262=30 ;DIAMETRU NOMINAL	Diametru cerc
Q325=+90 ;UNGHI DE PORNIRE	Unghi în coordonate polare pentru primul punct de palpare
Q247=+45 ;UNGHI DE INCREMENTARE	Unghi de incrementare pentru calcularea punctelor de pornire 2 până la 4
Q261=-5 ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE	Coordonată pe axa palpatorului în care sunt efectuate măsurătorile
Q320=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	Degajare de siguranță pe lângă MP6140
Q260=+10 ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE	Înălțime pe axa palpatorului la care palpatorul se poate deplasa fără a intra în coliziune
Q301=0 ;DEPLASARE DEGAJARE	Nu treceți la înălțimea de degajare între punctele de măsurare
Q305=0 ;NR. ÎN TABEL	Setare afişaj
Q331=+0 ;ORIGINE	Setare afişaj pe X la 0
Q332=+10 ;ORIGINE	Setare afişaj pe Y la 10
Q303=+0 ;TRANSFER VALOARE MĂS.	Fără funcție, deoarece trebuie setat afişajul
Q381=1 ;PALPATOR PE AXA TS	Setați originea şi pe axa palpatorului
Q382=+25 ;COORD. 1 PT. AXA TS	Coordonată X a punctului de palpare
Q383=+25 ;COORD. 2 PT. AXA TS	Coordonată Y a punctului de palpare
Q384=+25 ;COORD. 3 PT. AXA TS	Coordonată Z a punctului de palpare
Q333=+0 ;ORIGINE	Setare afişaj în Z la 0
Q423=4 ;NR. PUNCTE MĂS.	Număr de puncte de măsurare
Q365=1 ;TIP DE PARCURGERE	Poziționarea pe arcul circular sau linear către următorul punct de palpare
3 CALL PGM 35K47	Apelare program piesă
4 END PGM CYC413 MM	

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

Centrul găurii de şurub măsurate trebuie scris în tabelul de presetări pentru a putea fi utilizat mai târziu.



0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Apelați scula 0 pentru a defini axa palpatorului
2 TCH PROBE 417 ORIGINE PE AXA TS	Definire ciclu pentru setarea de origine pe axa palpatorului
Q263=+7,5 ;PUNCT 1 AXA 1	Punct de palpare: Coordonata X
Q264=+7,5 ;PRIMUL PUNCT PE A 2-A AXĂ	Punct de palpare: Coordonata Y
Q294=+25 ;PRIMUL PUNCT PE A 3-A AXĂ	Punct de palpare: Coordonata Z
Q320=0 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	Degajare de siguranță pe lângă MP6140
Q260=+50 ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE	Înălțime pe axa palpatorului la care palpatorul se poate deplasa fără a intra în coliziune
Q305=1 ;NR. ÎN TABEL	Scrieți coordonată Z în linia 1
Q333=+0 ;ORIGINE	Setați axa palpatorului la 0
Q303=+1 ;TRANSFER VALOARE MĂS.	În tabelul de presetări PRESET.PR, salvați originea calculată cu referință la sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF)

3 TCH PROBE 416 ORIGINE CENTRU CERC	
Q273=+35 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ	Centru cerc găuri de şurub: Coordonata X
Q274=+35 ;CENTRU ÎN A 2-A AXĂ	Centru cerc găuri de şurub: Coordonata Y
Q262=50 ;DIAMETRU NOMINAL	Diametru cerc găuri de şurub
Q291=+90 ;UNGHI PRIMA GAURĂ	Unghi în coordonate polare pentru centrul primei găuri 1
Q292=+180 ;UNGHI A DOUA GAURĂ	Unghi în coordonate polare pentru centrul celei de-a doua găuri 2
Q293=+270 ;UNGHI A TREIA GAURĂ	Unghi în coordonate polare pentru centrul celei de-a treia găuri 3
Q261=+15 ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE	Coordonată pe axa palpatorului în care sunt efectuate măsurătorile
Q260=+10 ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE	Înălțime pe axa palpatorului la care palpatorul se poate deplasa fără a intra în coliziune
Q305=1 ;NR. ÎN TABEL	Introduceți centrul cercului orificiului (X şi Y) în linia 1
Q331=+0 ;ORIGINE	
Q332=+0 ;ORIGINE	
Q303=+1 ;TRANSFER VALOARE MĂS.	În tabelul de presetări PRESET.PR, salvați originea calculată cu referință la sistemul de coordonate al maşinii (sistem REF)
Q381=0 ;PALPATOR PE AXA TS	Nu setați o origine pe axa palpatorului
Q382=+0 ;COORD. 1 PT. AXA TS	Fără funcție
Q383=+0 ;COORD. 2 PT. AXA TS	Fără funcție
Q384=+0 ;COORD. 3 PT. AXA TS	Fără funcție
Q333=+0 ;ORIGINE	Fără funcție
Q320=0 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	Degajare de siguranță pe lângă MP6140
4 CYCL DEF 247 SETARE DE ORIGINE	Activare presetare nouă cu ciclul 247
Q339=1 ;NUMĂR DE ORIGINE	
6 CALL PGM 35KLZ	Apelare program piesă
7 END PGM CYC416 MM	

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

16

Cicluri palpator: inspecția automată a piesei de prelucrat

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		416
1 PLAN DE ORIGINE POLARĂ Măsurarea unui punct într-o direcție de palpare		417
420 MĂSURARE UNGHI Măsurarea unui unghi în planul de lucru		419
421 MĂSURARE GAURĂ Măsurarea poziției şi diametrului unei găuri		422
422 MĂS. EXTERIOR CERC Măsurarea poziției şi diametrului unui ştift circular		426
423 MĂS. INTERIOR DREPT. Măsurarea poziției, lungimii şi lățimii unui buzunar dreptunghiular		430
424 MĂS. EXTERIOR DREPT. Măsurarea poziției, lungimii şi lățimii unui ştift dreptunghiular		434
425 MĂSURARE LĂȚIME INTERIOARĂ (al doilea nivel de taste soft) Măsurare lățime canal		438
426 MĂSURARE LĂȚIME BORDURĂ (al doilea rând de taste soft) Măsurarea lățimii unei borduri		441
427 MĂSURARE COORDONATĂ (al doilea rând de taste soft) Măsurarea oricărei coordonate dintr-o axă selectabilă		444
430 MĂS. CERC DE GĂURI (al doilea rând de taste soft) Măsurarea poziției şi diametrului unui cerc de găuri de şurub		447
431 MĂSURARE PLAN (al doilea rând de taste soft) Măsurarea unghiurilor axiale A şi B ale unui plan		451

Înregistrare rezultate măsurători

Pentru toate ciclurile în care măsurați automat piesele de prelucrat (cu excepția Ciclurilor 0 şi 1), TNC poate să înregistreze rezultatele măsurătorii. În ciclul de palpare respectiv puteți defini dacă TNC trebuie să

- Salvați jurnalul de măsurare într-un fişier
- Întrerupeți rularea programului şi afişați jurnalul de măsurare pe ecran
- Nu creați niciun jurnal de măsurare

Dacă doriți să salvați jurnalul de măsurare ca fişier, TNC salvează, în mod prestabilit, jurnalul de măsurare ca fişier 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 realiza acest lucru, setați funcția Tipărire (în meniul de configurație din interfață) la RS232:\ (consultați şi Manualul utilizatorului la „Funcții MOD, Setare interfață 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 converteşte rezultatele măsurătorii în sistemul de coordonate activ.

Utilizați software-ul de transfer de date HEIDEHAIN 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

Dată: 30-06-2005
Timp: 6:55:04
Program de măsură: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Valori nominale:
Centru pe axa de referință: 50,0000
Centru în axa secundară: 65,0000
Diametru: 12,0000

Valorile limită date:
Dimensiunea maximă pentru centru pe axa de referință: 50,1000
Limita minimă pentru centru pe axa de referință: 49,9000
Limită maximă pentru centru pe axa secundară: 65,1000
Limită minimă pentru centru pe axa secundară: 64,9000
Dimensiune maximă pentru gaură: 12,0450
Dimensiune minimă pentru gaură: 12,0000

Valori reale:
Centru pe axa de referință: 50,0810
Centru în axa secundară: 64,9530
Diametru: 12,0259

Devieri:
Centru pe axa de referință: 0,0810
Centru în axa secundară: -0,0470
Diametru: 0,0259

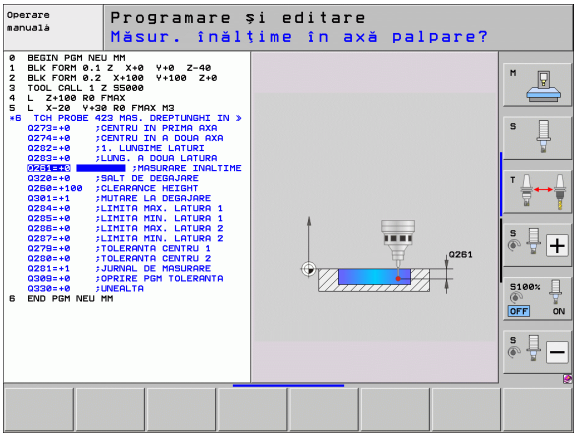
Rezultate măsurători suplimentare: Înălțime de măsurare: -5,0000

Sfârşit 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. Reţineţi tabelul de parametri rezultaţi care sunt listaţi cu descrierea fiecărui ciclu.

În timpul definirii ciclului, TNC afişează şi parametrii rezultaţi pentru ciclul respectiv într-un grafic de asistenţă (consultaţi figura din dreapta sus). Parametrul rezultat evidenţiat aparţine acelui parametru de intrare.



Clasificarea rezultatelor

Pentru unele cicluri vă puteţi informa asupra stării rezultatelor măsurătorii prin parametrii Q valabili la nivel global, de la Q180 până la Q182:

Clasă de rezultate	Valoare parametru
Rezultatele măsurătorii se află în limita de toleranţă	Q180 = 1
Este necesară o reprelucrare	Q181 = 1
Rebut	Q182 = 1

TNC setează marker-ul de reprelucrare sau de rebut imediat ce una din valorile de măsurare iese în afara limitei de toleranţă. Pentru a determina care dintre rezultatele măsurătorii se află în afara limitei de toleranţă, verificaţi jurnalul de măsurare sau comparaţi rezultatele măsurătorii respective (Q150 - Q160) cu valorile limită.

În Ciclul 427, TNC presupune că măsuraţi o dimensiune exterioară (ştift). Totuşi, puteţi corecta starea măsurătorii prin introducerea corectă a dimensiunii minime şi maxime împreună cu direcţia de palpare.

TNC setează şi marker-ii de stare dacă nu aţi definit nicio valoare de toleranţă 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.

Compensație sculă

Această funcție este aplicabilă numai dacă:

- Tabelul de scule este activ.
- Monitorizarea sculei este pornită în ciclu (introduceți un nume de sculă sau **Q330** care să nu fie egal cu 0). Selectați numele de intrare al sculei prin intermediul tastei soft. TNC nu mai afişează 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 şi Manualul utilizatorului, secțiunea 5.2 „Date sculă”).

TNC va afişa un mesaj de eroare şi va opri rularea programului dacă devierea măsurată este mai mare decât toleranța de rupere a sculei. În acelaşi timp, scula va fi dezactivată din tabelul de scule (coloana TL = L).

Sistem de referință pentru rezultatele măsurătorilor

TNC transferă toate rezultatele măsurătorii în parametrii rezultați şi în fişierul jurnal din sistemul de coordonate activ sau, după caz, din sistemul de coordonate decalat şi/sau rotit/înclinat.

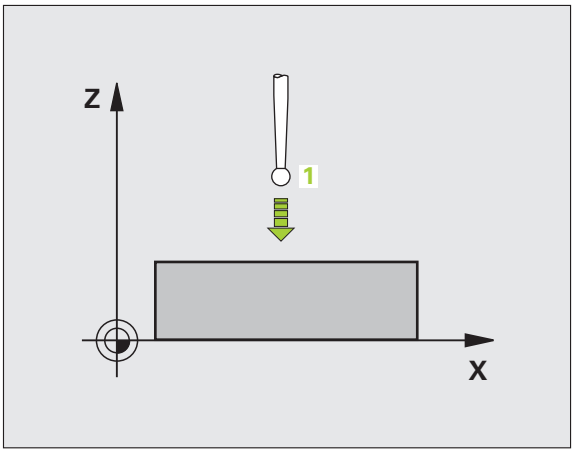
16.2 PLAN REF. (Ciclul 0, DIN/ISO: G55)

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 palpare trebuie definită în ciclu.

3 După ce TNC a salvat poziția, palpatorul se retrage în punctul de pornire şi salvează coordonata măsurată în parametrul Q. TNC stochează şi coordonatele poziției palpatorului odată cu semnalul de declanşare din parametrii Q115 - Q119. Pentru valorile acestor parametri, TNC nu ia în considerare lungimea şi raza tijei.



Luați în considerare la programare:

Pericol de coliziune!

Prepoziționați palpatorul pentru a evita o coliziune la apropierea de punctul de prepoziționare programat.

Parametrii ciclului

- **Numărul parametrului pentru rezultat:** Introduceți numărul parametrului Q căruia vreți să-i atribuiți coordonata. Interval de intrare de la 0 la 1999
- **Axă de palpare/Direcție de palpare**: Introduceți axa prin tastele de selectare a axei sau cu prin intermediul tastaturii ASCII şi a semnelor algebrice pentru direcția de palpare. Confirmați intrarea cu tasta ENT. Interval de intrare: toate axele NC
- **Valoarea poziției nominale:** Utilizați tastele de selectare a axei sau tastatura ASCII pentru a introduce toate coordonatele valorilor punctului nominal de prepoziționare pentru palpator. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- Pentru a încheia intrarea, apăsați tasta ENT.

Példa: Blocuri NC

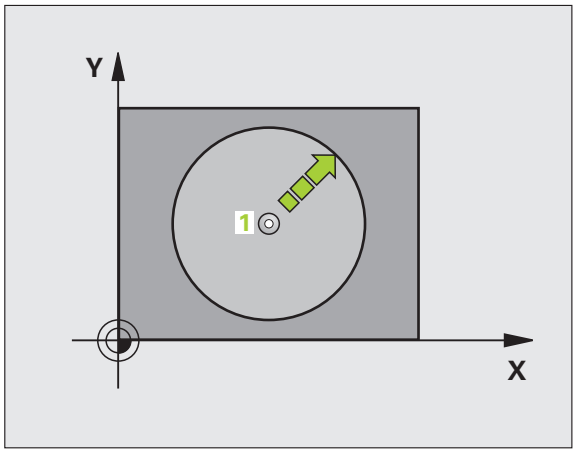
```
67 TCH PROBE 0.0 PLAN REF. Q5 X-
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5
```

16.3 PLAN DE REFERINȚĂ POLAR (Ciclul 1)

Rularea ciclului

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 mişcă simultan în două axe (în funcție de unghiul de palpare). Direcția de scanare este definită de unghiul polar introdus în ciclu.
3. După ce TNC a salvat poziția, palpatorul revine în punctul de pornire. TNC stochează şi coordonatele poziției palpatorului odată cu semnalul de declanşare din parametrii 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 palpare definită în ciclu, specifică planul de palpare:

- Axa de palpare X: planul X/Y
- Axa de palpare Y: planul Y/Z
- Axa de palpare Z: planul Z/X

Parametrii ciclului

- **Axă de palpare:** Introduceți axa de palpare cu tastele de selectare a axei sau cu tastatura ASCII. Confirmați intrarea cu tasta ENT. Interval de intrare: **X**, **Y** sau **Z**
- **Unghi palpare:** Unghi, măsurat de pe axa de palpare, după care se va mișca palpatorul. Interval de intrare 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 prepoziționare pentru palpator. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- Pentru a încheia intrarea, apăsați tasta ENT.

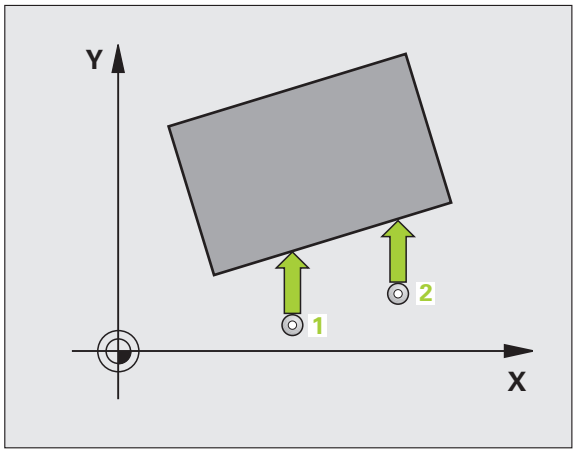
Példa: Blocuri NC

```
67 TCH PROBE 1.0 PLAN DE REFERINȚĂ POLAR
68 TCH PROBE 1.1 UNGHI X: +30
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5
```

16.4 MĂSURARE UNGHI (Ciclul 420, DIN/ISO: G420)

Rularea ciclului

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 332), 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 definit.

2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă şi palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120).

3 Apoi, palpatorul se mută în următoarea poziție de pornire 2 şi palpează a doua poziție.

4 TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare şi salvează unghiul măsurat în următorul parametru Q:

Număr parametru	Semnificație
Q150	Unghiul măsurat este raportat la axa de referință a planului de prelucrare.

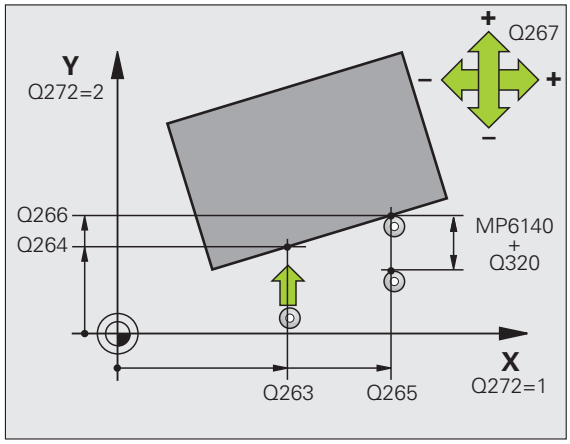
Luați în considerare la programare:

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

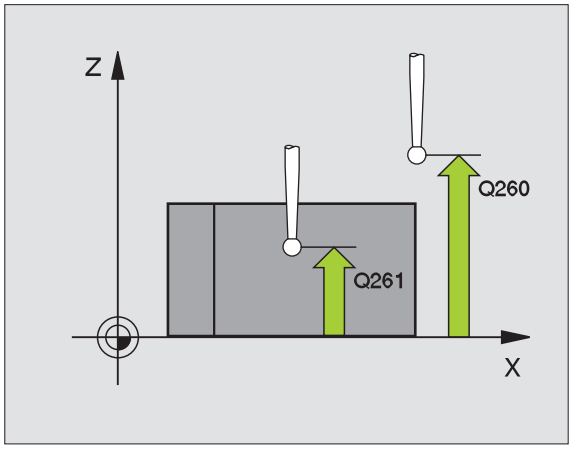
Dacă axa palpatorului = axa de măsurare, setați **Q263** egal cu **Q265**, dacă va fi măsurat unghiul din jurul axei A; setați **Q263** diferit de **Q265** dacă va fi măsurat unghiul din jurul axei B.

Parametrii ciclului

- **Primul punct de măs. în prima axă** Q263 (valoare absolută): Coordonatele primului punct de palpare pe axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măs. pe axa 2** Q264 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al 2-lea punct de măs. pe prima axă** Q265 (valoare absolută): Coordonatele punctului 2 de palpare pe axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al 2-lea punct de măs. pe a 2-a axă** Q266 (valoare absolută): Coordonata punctului 2 de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă de măsurare** Q272: Axă în planul de lucru în care vor fi efectuate măsurătorile:
  1: Axă de referință = axă de măsurare
  2: Axă secundară = axă de măsurare
  3: Axă palpator = axă de măsurare



- **Direcţie de avans transversal 1** Q267: Direcţie în care palpatorul se va apropia de piesa de prelucrat:
  -1: Direcţie de avans transversal negativ
  +1:Direcţie de avans transversal pozitiv
- **Înălţime de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (= punct de palpare) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Înălţime de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Avans transversal la înălţime degajare** Q301: Definirea modului în care palpatorul se deplasează între punctele de măsură:
  0: Deplasare la înălţimea de măsurare dintre punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălţimea de degajare dintre punctele de măsurare
  Alternativ **PREDEF**
- **Jurnal măsurare** Q281: Definiţi dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:
  0: Nu se creează niciun jurnal de măsurare
  1: Creare jurnal măsurare: Cu setarea standard, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR420.TXT** în directorul în care este stocat şi programul de măsurare.
  2: Întrerupeţi rularea programului şi afişaţi jurnalul de măsurare pe ecran. Continuaţi rularea programului cu NC Start.



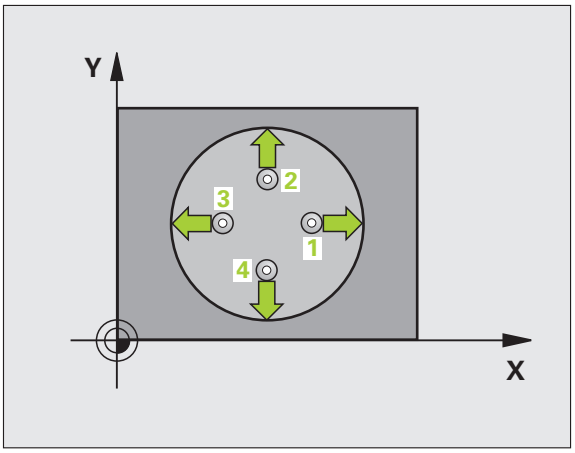
Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 420 UNGHI MĂSURARE
  Q263=+10    ;PRIMUL PUNCT PE PRIMA AXĂ
  Q264=+10    ;PRIMUL PUNCT PE A 2-A AXĂ
  Q265=+15    ;AL 2-LEA PUNCT ÎN PRIMA AXĂ
  Q266=+95    ;AL 2-LEA PUNCT ÎN A 2-A AXĂ
  Q272=1      ;AXĂ MĂSURARE
  Q267=-1     ;DIRECŢIE DEPLASARE
  Q261=-5     ;ÎNĂLŢIME MĂSURARE
  Q320=0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
  Q260=+10    ;ÎNĂLŢIME DEGAJARE
  Q301=1      ;DEPLASARE DEGAJARE
  Q281=1      ;FIŞIER MĂSURARE
```

16.5 MĂSURARE GAURĂ (Ciclul 421, DIN/ISO: G421)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 421 măsoară centrul şi diametrul unei găuri (sau al unui buzunar circular). Dacă definiți valorile de toleranță corespunzătoare în ciclu, TNC face o comparație între valoarea nominală şi cea efectivă şi salvează valorile de deviere în parametrii de sistem.



1 Urmând logica de poziționare(consultați „Executare cicluri palpator” la pagina 332), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire 1 cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu şi degajarea de siguranță din MP6140.

2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă şi 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 şi palpează al doilea punct de palpare.

4 TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire 3 şi apoi în punctul de pornire 4 pentru a palpa al treilea şi al patrulea punct de palpare.

5 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare şi salvează valorile efective şi 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

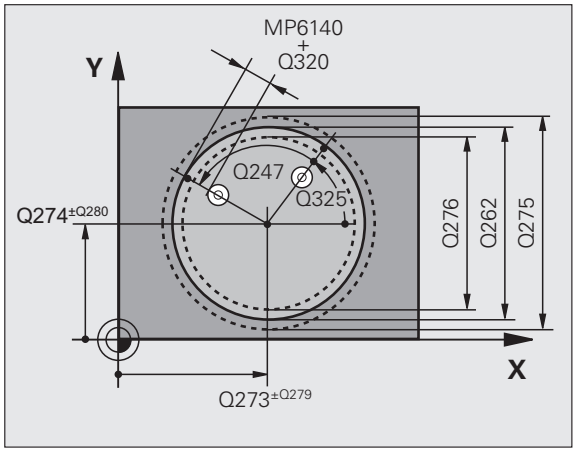
Luați în considerare la programare:

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

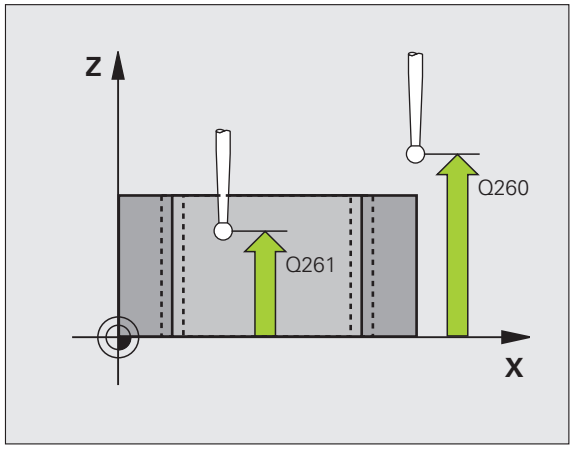
Cu cât unghiul este mai mic, cu atât mai puțin sigur va calcula TNC dimensiunile găurii. Valoarea minimă de intrare: 5°.

Parametrii ciclului

- **Centrul axei 1** Q273(valoare absolută): Centrul găurii în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centrul axei 2** Q274 (valoare absolută): Centru găurii pe axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Diametru nominal** Q262: Introduceți diametrul găurii. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Unghiul de pornire** Q325 (valoare absolută): Unghi dintre axa de referință a planului de lucru şi primul punct de palpare. Interval de intrare 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 palpare) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Înălțime de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Avans transversal la înălțime degajare** Q301: Definirea modului în care palpatorul se deplasează între punctele de măsurare:
  0: Deplasare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
  Alternativ **PREDEF**
- **Limita maximă a dimensiunii pentru gaură** Q275: Diametrul maxim admis pentru gaură (buzunar circular). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Limita minimă a dimensiunii pentru gaură** Q276: Diametrul minim admis pentru gaură (buzunar circular). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Toleranță pentru centrul primei axe** Q279: Deviere de poziție admisă în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Toleranță pentru centrul axei 2** Q280: Deviere de poziție admisă în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999



- **Jurnal măsurare** Q281: Definiți dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:
  0: Nu se creează niciun jurnal de măsurare
  1: Creare jurnal măsurare: Cu setarea standard, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR421.TXT** în directorul în care este stocat şi programul de măsurare.
  2: Întrerupeți rularea programului şi afişați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.
- **Stop PGM dacă eroarea de toleranță** Q309: Definiți dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranță, TNC trebuie să întrerupă rularea de program şi să afişeze un mesaj de eroare:
  0: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afişează niciun mesaj de eroare
  1: Se întrerupe rularea programului, se afişează un mesaj de eroare
- **Sculă pentru monitorizare** Q330: Definirea situației în care TNC monitorizează scula (consultați „Monitorizarea sculei” la pagina 414). Interval intrare de la 0 la 32767,9; alternativ, numele sculei cu max. 16 caractere
  0: Monitorizare inactivă
  >0: Număr sculă în tabelul de scule TOOL.T
- **Numărul de puncte de măsurare (4/3)** Q423: Specificați dacă TNC va măsura ştiftul cu 4 sau 3 puncte de palpare:
  4: Foloseşte 4 puncte de măsurare (setare standard)
  3: Foloseşte 3 puncte de măsurare
- **Tipul parcurgerii? Linie=0/Arc=1** Q365: Definirea funcției de cale cu care trebuie deplasată scula între punctele de măsurare, dacă funcția „traversare la înălțimea de degajare” (Q301=1) este activă.
  0: Deplasare între operații în linie dreaptă
  1: Deplasare între operații pe cercul de divizare

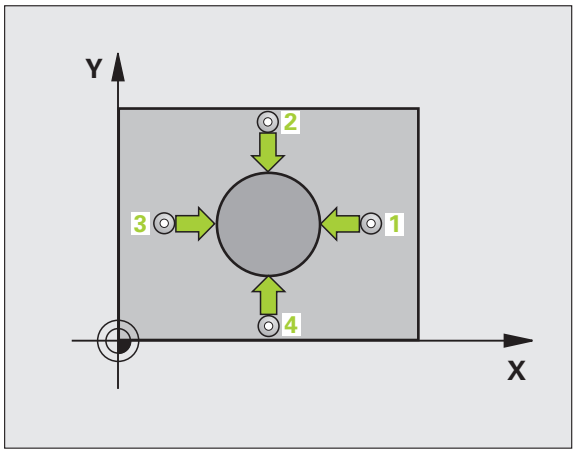
Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 421 MĂSURARE GAURĂ
  Q273=+50    ;CENTRU PE PRIMA AXĂ
  Q274=+50    ;CENTRU ÎN A 2-A AXĂ
  Q262=75     ;DIAMETRU NOMINAL
  Q325=+0     ;UNGHI DE PORNIRE
  Q247=+60    ;UNGHI DE INCREMENTARE
  Q261=-5     ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE
  Q320=0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
  Q260=+20    ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
  Q301=1      ;DEPLASARE DEGAJARE
  Q275=75,12  ;LIMITĂ MAX.
  Q276=74,95  ;LIMITĂ MIN.
  Q279=0,1    ;TOLERANȚĂ PRIMUL CENTRU
  Q280=0,1    ;TOLERANȚĂ AL DOILEA CENTRU
  Q281=1      ;FIŞIER MĂSURARE
  Q309=0      ;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE
  Q330=0      ;SCULĂ
  Q423=4      ;NR. PUNCTE MĂS.
  Q365=1      ;TIP DE PARCURGERE
```

16.6 MĂSURARE CERC EXTERIOR (Ciclul 422, DIN/ISO: G422)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 422 măsoară centrul şi diametrul unui ştift circular. Dacă definiţi valorile de toleranţă corespunzătoare în ciclu, TNC face o comparaţie între valoarea nominală şi cea efectivă şi salvează valorile de deviere în parametrii de sistem.



1 Urmând logica de poziţionare(consultaţi „Executare cicluri palpator” la pagina 332), TNC poziţionează palpatorul în punctul de pornire 1 cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu şi degajarea de siguranţă din MP6140.
2 Apoi, palpatorul se mută la înălţimea de măsurare introdusă şi palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120). TNC derivă automat direcţia de palpare din unghiul de pornire programat.
3 Apoi, palpatorul se mută pe un arc de cerc, fie la înălţimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct 2 şi palpează al doilea punct de palpare.
4 TNC poziţionează palpatorul în punctul de pornire 3 şi apoi în punctul de pornire 4 pentru a palpa al treilea şi al patrulea punct de palpare.
5 În final, TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi salvează valorile efective şi devierile în următorii parametri Q:

Număr parametru	Semnificaţie
Q151	Valoare efectivă a centrului pe axa de referinţă
Q152	Valoare efectivă a centrului pe axa secundară
Q153	Valoare efectivă a diametrului
Q161	Abatere la centrul axei de referinţă
Q162	Abatere la centrul axei secundare
Q163	Abatere de la diametru

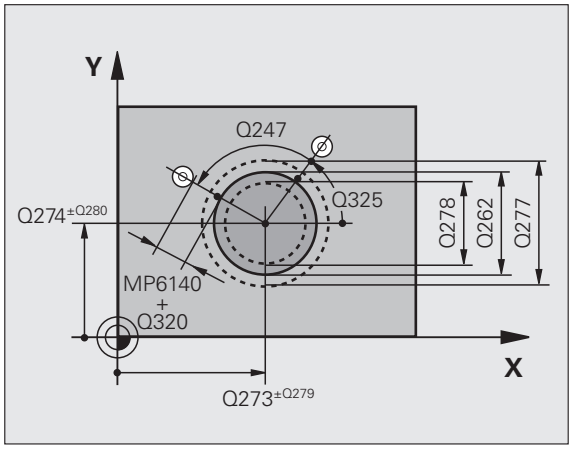
Luaţi în considerare la programare:

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

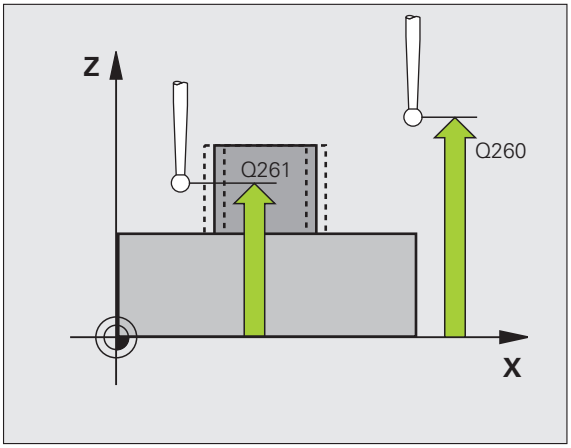
Cu cât unghiul este mai mic, cu atât mai puţin sigur va calcula TNC dimensiunile ştiftului. Valoarea minimă de intrare: 5°

Parametrii ciclului

- **Centru în axa 1** Q273(valoare absolută): Centrul ştiftului în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centru în axa 2** Q274 (valoare absolută): Centrul ştiftului în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Diametru nominal** Q262: Introduceți diametrul ştiftului. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Unghiul de pornire** Q325 (valoare absolută): Unghi dintre axa de referință a planului de lucru şi primul punct de palpare. Interval de intrare 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 palpare) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Înălțime de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Avans transversal la înălțime degajare** Q301: Definirea modului în care palpatorul se deplasează între punctele de măsură:
  0: Deplasare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
  Alternativ **PREDEF**
- **Limita maximă a dimensiunii pentru ştift** Q277: Diametrul maxim admis pentru ştift. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Limita minimă a dimensiunii pentru ştift** Q278: Diametrul minim admis pentru ştift. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Toleranță pentru centrul primei axe** Q279: Deviere de poziție admisă în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Toleranță pentru centrul axei 2** Q280: Deviere de poziție admisă în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999



- **Jurnal măsurare** Q281: Definiți dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:
  0: Nu se creează niciun jurnal de măsurare
  1: Creare jurnal măsurare: Cu setarea standard, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR422.TXT** în directorul în care este stocat şi programul de măsurare.
  2: Întrerupeți rularea programului şi afişați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.
- **Stop PGM dacă eroarea de toleranță** Q309: Definiți dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranță, TNC trebuie să întrerupă rularea de program şi să afişeze un mesaj de eroare:
  0: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afişează niciun mesaj de eroare
  1: Se întrerupe rularea programului, se afişează un mesaj de eroare
- **Sculă pentru monitorizare** Q330: Definirea situației în care TNC monitorizează scula (consultați „Monitorizarea sculei” la pagina 414). Interval intrare de la 0 la 32767,9; alternativ, numele sculei cu max. 16 caractere
  0: Monitorizare inactivă
  >0: Număr sculă în tabelul de scule TOOL.T
- **Numărul de puncte de măsurare (4/3)** Q423: Specificați dacă TNC va măsura ştiftul cu 4 sau 3 puncte de palpare:
  4: Foloseşte 4 puncte de măsurare (setare standard)
  3: Foloseşte 3 puncte de măsurare
- **Tipul parcurgerii? Linie=0/Arc=1** Q365: Definirea funcției căii cu care scula trebuie să se deplaseze între punctele de măsurare dacă funcția „traversare la înălțimea de degajare” (Q301=1) este activă.
  0: Deplasare între operații în linie dreaptă
  1: Deplasare între operații pe cercul de divizare

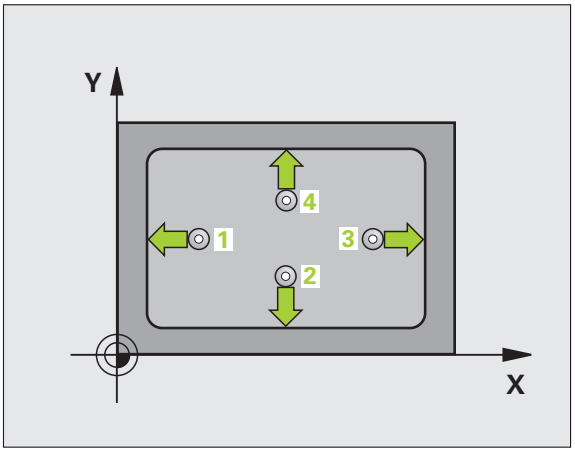
Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 422 MĂS. EXTERIOR CERC
  Q273=+50    ;CENTRU PE PRIMA AXĂ
  Q274=+50    ;CENTRU ÎN A 2-A AXĂ
  Q262=75     ;DIAMETRU NOMINAL
  Q325=+90    ;UNGHI DE PORNIRE
  Q247=+30    ;UNGHI DE INCREMENTARE
  Q261=-5     ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE
  Q320=0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
  Q260=+10    ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
  Q301=0      ;DEPLASARE DEGAJARE
  Q275=35,15  ;LIMITĂ MAX.
  Q276=34,9   ;LIMITĂ MIN.
  Q279=0,05   ;TOLERANȚĂ PRIMUL CENTRU
  Q280=0,05   ;TOLERANȚĂ AL DOILEA CENTRU
  Q281=1      ;FIŞIER MĂSURARE
  Q309=0      ;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE
  Q330=0      ;SCULĂ
  Q423=4      ;NR. PUNCTE MĂS.
  Q365=1      ;TIP DE PARCURGERE
```

16.7 MĂS. INTERIORUL DREPTUNGHIULUI (Ciclul 423, DIN/ISO: G423)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 423 găseşte centrul, lungimea şi lățimea unui buzunar dreptunghiular. Dacă definiți valorile de toleranță corespunzătoare în ciclu, TNC face o comparație între valoarea nominală şi cea efectivă şi salvează valorile de deviere în parametrii de sistem.



1 Urmând logica de poziționare(consultați „Executare cicluri palpator” la pagina 332), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire 1 cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu şi degajarea de siguranță din MP6140.
2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă şi palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120).
3 Apoi, palpatorul se mută fie paraxial la înălțimea de măsurare fie la cea de degajare către următorul punct de pornire 2 şi palpează al doilea punct de palpare.
4 TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire 3 şi apoi în punctul de pornire 4 pentru a palpa al treilea şi al patrulea punct de palpare.
5 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare şi salvează valorile efective şi 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 lungime laterală pt. axa de referință
Q165	Abatere lungime laterală pt. axa secundară

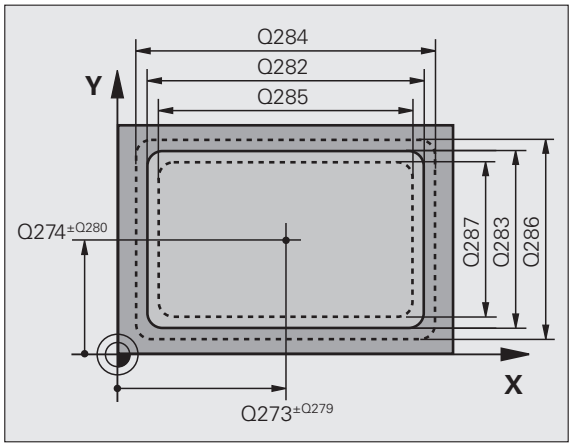
Luați în considerare la programare:

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

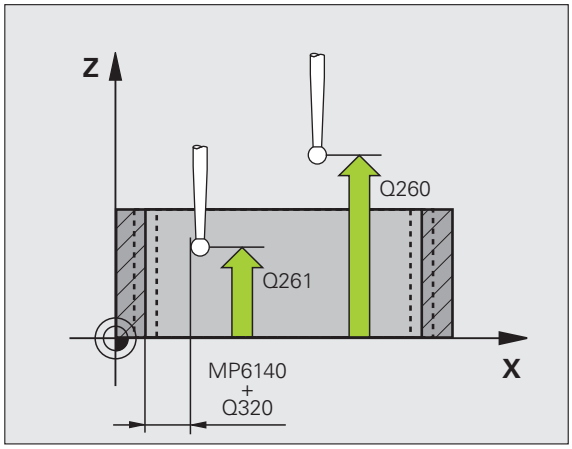
Dacă dimensiunile buzunarului şi degajarea de siguranță nu permit prepoziționarea în apropierea punctelor de palpare, TNC porneşte întotdeauna palparea din centrul buzunarului. În acest caz, palpatorul nu revine la înălțimea de degajare dintre cele patru puncte de măsurare.

Parametrii ciclului

- **Centrul axei 1** Q273 (valoare absolută): Centrul buzunarului în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centrul axei 2** Q274 (valoare absolută): Centrul buzunarului în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Lungime prima latură** Q282: Lungime buzunar, paralel cu axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Lungime latura 2** Q283: Lungime buzunar, paralel cu axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (= punct de palpare) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999



- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Înălțime de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Avans transversal la înălțime degajare** Q301: Definirea modului în care palpatorul se deplasează între punctele de măsură:
  0: Deplasare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
  Alternativ **PREDEF**
- **Limită maximă de dimensiune lungime prima latură** Q284: Lungimea maximă permisă a buzunarului Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Limită minimă de dimensiune lungime prima latură** Q285: Lungimea minimă permisă a buzunarului. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Limită maximă de dimensiune lungime a 2-a latură** Q286: Lățimea maximă permisă a buzunarului. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Limită minimă de dimensiune lungime a 2-a latură** Q287: Lățimea minimă permisă a buzunarului. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Toleranță pentru centrul primei axe** Q279: Deviere de poziție admisă în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Toleranță pentru centrul axei 2** Q280: Deviere de poziție admisă în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999



- **Jurnal măsurare** Q281: Definiți dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:
  0: Nu se creează niciun jurnal de măsurare
  1: Creare jurnal măsurare: Cu setarea standard, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR423.TXT** în directorul în care este stocat şi programul de măsurare.
  2: Întrerupeți rularea programului şi afişați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.
- **Stop PGM dacă eroarea de toleranță** Q309: Definiți dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranță, TNC trebuie să întrerupă rularea de program şi să afişeze un mesaj de eroare:
  0: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afişează niciun mesaj de eroare
  1: Se întrerupe rularea programului, se afişează un mesaj de eroare
- **Sculă pentru monitorizare** Q330: Definirea situației în care TNC monitorizează scula (consultați „Monitorizarea sculei” la pagina 414). Interval intrare de la 0 la 32767,9; alternativ, numele sculei cu max. 16 caractere
  0: Monitorizare inactivă
  >0: Număr sculă în tabelul de scule TOOL.T

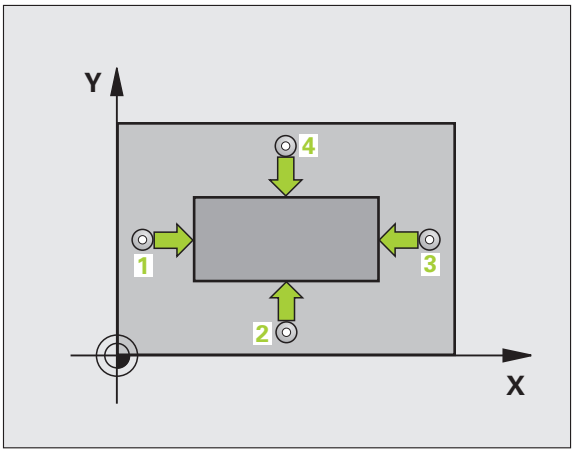
Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 423 MĂS. INTERIOR DREPT.
  Q273=+50    ;CENTRU PE PRIMA AXĂ
  Q274=+50    ;CENTRU ÎN A 2-A AXĂ
  Q282=80     ;LUNGIME PRIMA LATURĂ
  Q283=60     ;LUNGIME A 2-A LATURĂ
  Q261=-5     ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE
  Q320=0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
  Q260=+10    ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
  Q301=1      ;DEPLASARE DEGAJARE
  Q284=0      ;LIMITĂ MAX. PRIMA LATURĂ
  Q285=0      ;LIMITĂ MIN. PRIMA LATURĂ
  Q286=0      ;LIMITĂ MAX. A DOUA LATURĂ
  Q287=0      ;LIMITĂ MIN. A DOUA LATURĂ
  Q279=0      ;TOLERANȚĂ PRIMUL CENTRU
  Q280=0      ;TOLERANȚĂ AL DOILEA CENTRU
  Q281=1      ;FIŞIER MĂSURARE
  Q309=0      ;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE
  Q330=0      ;SCULĂ
```

16.8 MĂS. EXTERIOR DREPT. (Ciclul 424, DIN/ISO: G424)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 424 găseşte centrul, lungimea şi lățimea unui ştift dreptunghiular. Dacă definiți valorile de toleranță corespunzătoare în ciclu, TNC face o comparație între valoarea nominală şi cea efectivă şi salvează valorile de deviere în parametrii de sistem.



1 Urmând logica de poziționare(consultați „Executare cicluri palpator” la pagina 332), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire 1 cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu şi degajarea de siguranță din MP6140.
2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă şi palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120).
3 Apoi, palpatorul se mută fie paraxial la înălțimea de măsurare fie la cea de degajare către următorul punct de pornire 2 şi palpează al doilea punct de palpare.
4 TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire 3 şi apoi în punctul de pornire 4 pentru a palpa al treilea şi al patrulea punct de palpare.
5 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare şi salvează valorile efective şi devierile în următorii parametri Q:

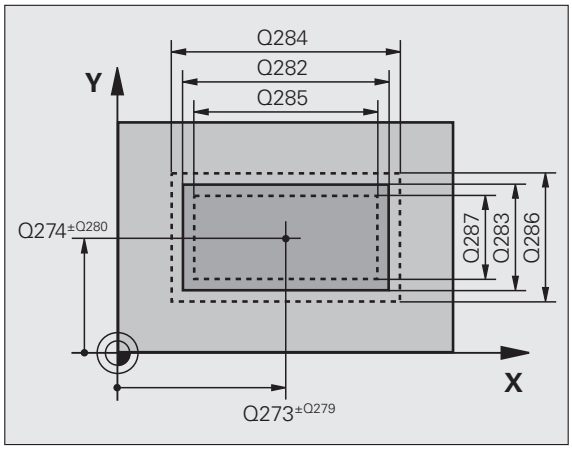
Număr parametru	Semnificație
Q151	Valoare efectivă a centrului pe axa de referință
Q152	Valoare efectivă a centrului pe axa secundară
Q154	Valoare efectivă a lungimii pe axa de referință
Q155	Valoare efectivă a lungimii pe axa secundară
Q161	Abatere la centrul axei de referință
Q162	Abatere la centrul axei secundare
Q164	Abatere lungime laterală pt. axa de referință
Q165	Abatere lungime laterală pt. axa secundară

Luați în considerare la programare:

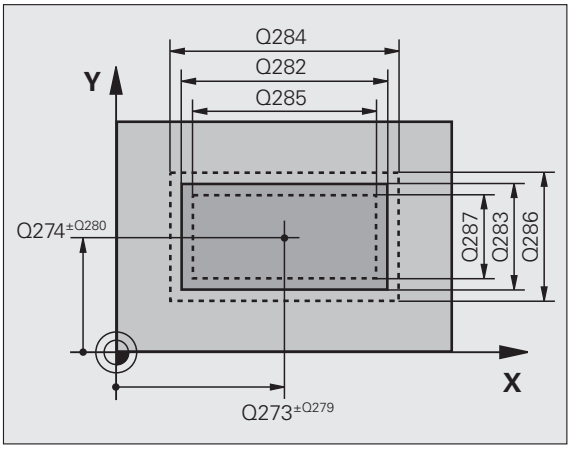
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

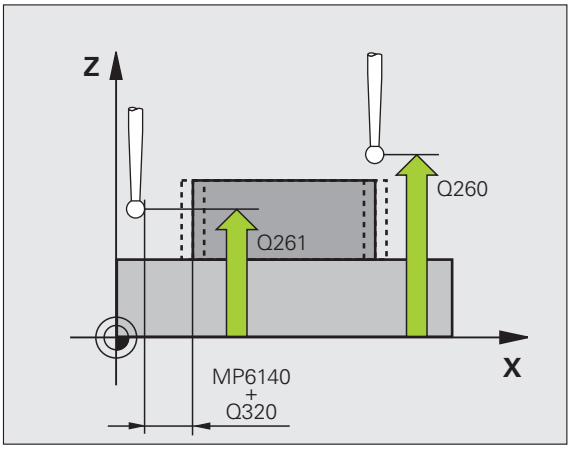
Parametrii ciclului

- **Centru în axa 1** Q273(valoare absolută): Centrul ştiftului în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centru în axa 2** Q274 (valoare absolută): Centrul ştiftului în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prima lungime a canalului** Q282: Lungime ştift, valoare paralelă cu axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Lungime latura 2** Q283: Lungime ştift, paralel cu axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (= punct de palpare) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999



- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Înălțime de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Avans transversal la înălțime degajare** Q301: Definirea modului în care palpatorul se deplasează între punctele de măsură:
  0: Deplasare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
  Alternativ **PREDEF**
- **Limită maximă de dimensiune lungime prima latură** Q284: Lungimea maximă permisă a ştiftului. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Limită minimă de dimensiune lungime prima latură** Q285: Lungimea minimă permisă a ştiftului. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Limită maximă de dimensiune lungime a 2-a latură** Q286: Lățimea maximă permisă a ştiftului. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Limită minimă de dimensiune lungime a 2-a latură** Q287: Lățimea minimă permisă a ştiftului. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Toleranță pentru centrul primei axe** Q279: Deviere de poziție admisă în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Toleranță pentru centrul axei 2** Q280: Deviere de poziție admisă în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999





- **Jurnal măsurare** Q281: Definiți dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:
  0: Nu se creează niciun jurnal de măsurare
  1: Creare jurnal măsurare: Cu setarea standard, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR424.TXT** în directorul în care este stocat şi programul de măsurare.
  2: Întrerupeți rularea programului şi afişați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.
- **Stop PGM dacă eroarea de toleranță** Q309: Definiți dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranță, TNC trebuie să întrerupă rularea de program şi să afişeze un mesaj de eroare:
  0: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afişează niciun mesaj de eroare
  1: Se întrerupe rularea programului, se afişează un mesaj de eroare
- **Sculă pentru monitorizare** Q330: Definirea situației în care TNC monitorizează scula (consultați „Monitorizarea sculei” la pagina 414). Interval intrare de la 0 la 32767,9; alternativ, numele sculei cu max. 16 caractere:
  0: Monitorizare inactivă
  >0: Număr sculă în tabelul de scule TOOL.T

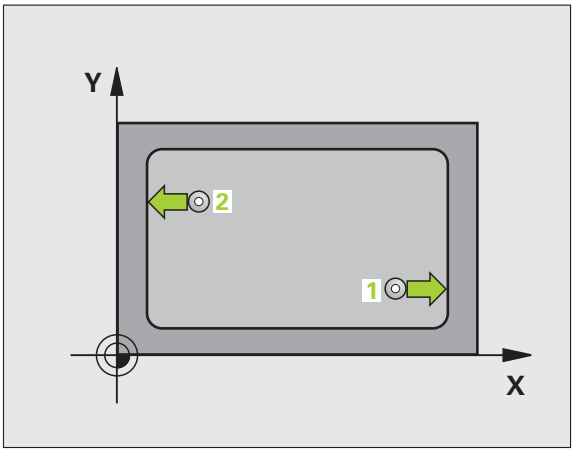
Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 424 MĂS. EXTERIOR DREPT.
   Q273=+50    ;CENTRU PE PRIMA AXĂ
   Q274=+50    ;CENTRU ÎN A 2-A AXĂ
   Q282=75     ;LUNGIME PRIMA LATURĂ
   Q283=35     ;LUNGIME A 2-A LATURĂ
   Q261=-5     ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE
   Q320=0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
   Q260=+20    ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
   Q301=0      ;DEPLASARE DEGAJARE
   Q284=75.1   ;LIMITĂ MAX. PRIMA LATURĂ
   Q285=74.9   ;LIMITĂ MIN. PRIMA LATURĂ
   Q286=35     ;LIMITĂ MAX. A DOUA LATURĂ
   Q287=34.95  ;LIMITĂ MIN. A DOUA LATURĂ
   Q279=0,1    ;TOLERANȚĂ PRIMUL CENTRU
   Q280=0,1    ;TOLERANȚĂ AL DOILEA CENTRU
   Q281=1      ;FIŞIER MĂSURARE
   Q309=0      ;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE
   Q330=0      ;SCULĂ
```

16.9 MĂSURARE LĂȚIME INTERIOARĂ (Ciclul 425, DIN/ISO: G425)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 425 măsoară poziția şi lățimea unui canal (sau ale unui buzunar). Dacă definiți valorile de toleranță corespunzătoare în ciclu, TNC face o comparație între valoarea nominală şi cea efectivă şi salvează valorile de deviere în parametrii de sistem.



1 Urmând logica de poziționare(consultați „Executare cicluri palpator” la pagina 332), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire 1 cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu şi degajarea de siguranță din MP6140.

2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă şi palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120). 1. 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 şi palpează al doilea punct de palpare. Dacă lungimea nominală este mare, TNC mută palpatorul în al doilea punct de palpare, cu avans transversal rapid. Dacă nu introduceți un decalaj, TNC măsoară lățimea în direcția opusă.

4 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare şi salvează valorile efective şi devierile în următorii parametri Q:

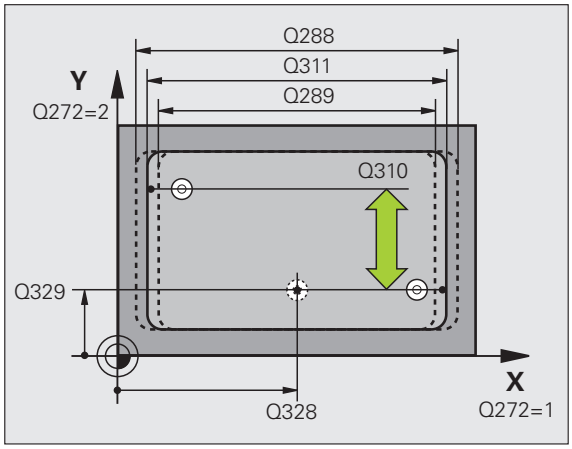
Număr parametru	Semnificație
Q156	Valoare efectivă a lungimii măsurate
Q157	Valoare efectivă a liniei de centru
Q166	Abatere lungime măsurată

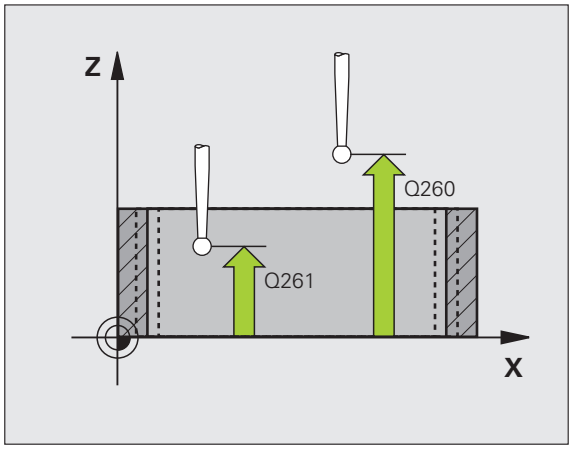
Luați în considerare la programare:

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

Parametrii ciclului

- **Punct de pornire pe prima axă** Q328 (valoare absolută): Punctul de pornire pentru măsura pe axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Punct de pornire pe a 2-a axă** Q329 (valoare absolută): Punctul de pornire pentru măsura pe axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Decalaj pentru a 2-a măsură** 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 intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă de măsurare** Q272: Axă în planul de lucru în care vor fi efectuate măsurătorile:
  1:Axă de referință = axă de măsurare
  2:Axă secundară = axă de măsurare
- **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (= punct de palpare) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare 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 şi 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 intrare de la 0 la 99999,9999
- **Dimensiune maximă** Q288: Lungimea maximă admisă. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Dimensiune minimă** Q289: Lungimea minimă admisă. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999





- **Jurnal măsurare** Q281: Definiți dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:
  0: Nu se creează niciun jurnal de măsurare
  1: Creare jurnal măsurare: Cu setarea standard, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR425.TXT** în directorul în care este stocat şi programul de măsurare.
  2: Întrerupeți rularea programului şi afişați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.
- **Stop PGM dacă eroarea de toleranță** Q309: Definiți dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranță, TNC trebuie să întrerupă rularea de program şi să afişeze un mesaj de eroare:
  0: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afişează niciun mesaj de eroare
  1: Se întrerupe rularea programului, se afişează un mesaj de eroare
- **Sculă pentru monitorizare** Q330: Definirea situației în care TNC monitorizează scula (consultați „Monitorizarea sculei” la pagina 414). Interval intrare de la 0 la 32767,9; alternativ, numele sculei cu max. 16 caractere
  0: Monitorizare inactivă
  >0: Număr sculă în tabelul de scule TOOL.T
- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de intrare 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: Deplasare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
  1: Deplasare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
  Alternativ **PREDEF**

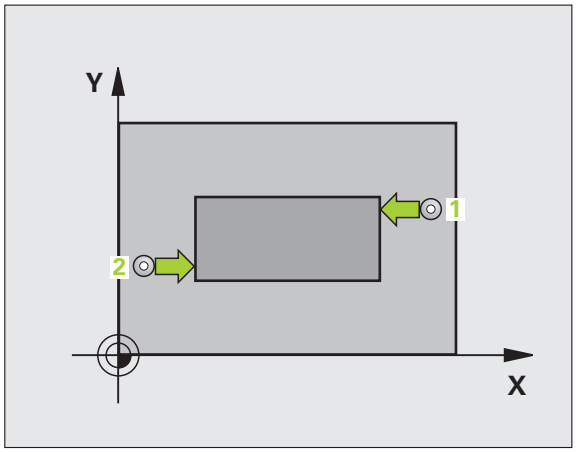
Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 425 MĂSURARE LĂȚIME
INTERIOARĂ
  Q328=+75    ;PUNCT DE PORNIRE AXA 1
  Q329=-12.5  ;PUNCTUL DE PORNIRE A 2-A AXĂ
  Q310=+0     ;DECAL. A DOUA MĂSURĂTOARE
  Q272=1      ;AXĂ MĂSURARE
  Q261=-5     ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE
  Q260=+10    ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
  Q311=25     ;LUNGIME NOMINALĂ
  Q288=25,05  ;LIMITĂ MAX.
  Q289=25     ;LIMITĂ MIN.
  Q281=1      ;FIŞIER MĂSURARE
  Q309=0      ;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE
  Q330=0      ;SCULĂ
  Q320=0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
  Q301=0      ;DEPLASARE DEGAJARE
```

16.10 MĂSURARE LĂȚIME BORDURĂ (Ciclul 426, DIN/ISO: G426)

Rularea ciclului

Ciclul palpator 426 măsoară poziția şi lățimea unei borduri. Dacă definiți valorile de toleranță corespunzătoare în ciclu, TNC face o comparație între valoarea nominală şi cea efectivă şi salvează valorile de deviere în parametrii de sistem.



1 Urmând logica de poziționare(consultați „Executare cicluri palpator” la pagina 332), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire 1 cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu şi degajarea de siguranță din MP6140.

2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă şi palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120). 1. Prima palpare se face întotdeauna în direcția negativă a axei programate.

3 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de degajare către următoarea poziție de pornire şi palpează al doilea punct de palpare.

4 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare şi salvează valorile efective şi devierile în următorii parametri Q:

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

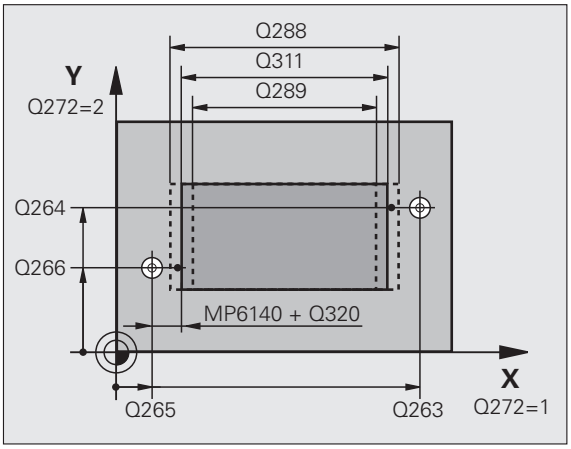
Luați în considerare la programare:

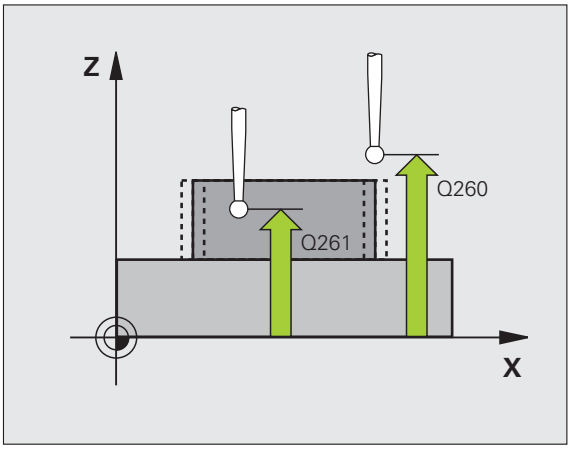
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

Asigurați-vă că prima măsurătoare este executată întotdeauna în direcția negativă a axei de măsurare selectate. Definiți **Q263** şi **Q264** corespunzător.

Parametrii ciclului

- **Primul punct de măs. în prima axă** Q263 (valoare absolută): Coordonatele primului punct de palpare pe axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măs. pe axa 2** Q264 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al 2-lea punct de măs. pe prima axă** Q265 (valoare absolută): Coordonatele punctului 2 de palpare pe axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al 2-lea punct de măs. pe a 2-a axă** Q266 (valoare absolută): Coordonata punctului 2 de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă de măsurare** Q272: Axă în planul de lucru în care vor fi efectuate măsurătorile:
  1:Axă de referință = axă de măsurare
  2:Axă secundară = axă de măsurare
- **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (= punct de palpare) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Înălțime de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi 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 intrare de la 0 la 99999,9999
- **Dimensiune maximă** Q288: Lungimea maximă admisă. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Dimensiune minimă** Q289: Lungimea minimă admisă. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999





- **Jurnal măsurare** Q281: Definiți dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:
  0: Nu se creează niciun jurnal de măsurare
  1: Creare jurnal măsurare: Cu setarea standard, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR426.TXT** în directorul în care este stocat şi programul de măsurare.
  2: Întrerupeți rularea programului şi afişați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.
- **Stop PGM dacă eroarea de toleranță** Q309: Definiți dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranță, TNC trebuie să întrerupă rularea de program şi să afişeze un mesaj de eroare:
  0: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afişează niciun mesaj de eroare
  1: Se întrerupe rularea programului, se afişează un mesaj de eroare
- **Sculă pentru monitorizare** Q330: Definirea situației în care TNC monitorizează scula (consultați „Monitorizarea sculei” la pagina 414). Interval intrare de la 0 la 32767,9; alternativ, numele sculei cu max. 16 caractere
  0: Monitorizare inactivă
  >0: Număr sculă în tabelul de scule TOOL.T

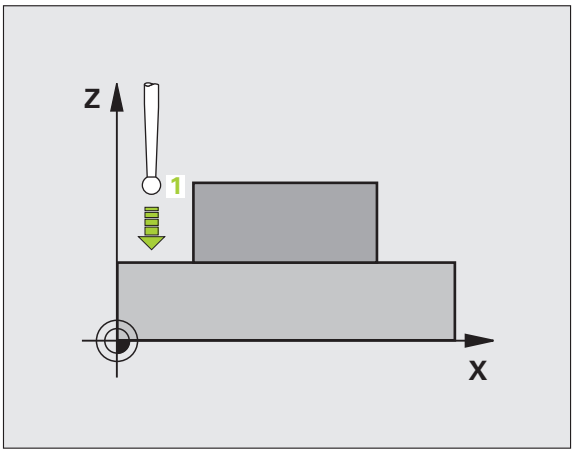
Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 426 MĂSURARE LĂȚIME
BORDURĂ
  Q263=+50    ;PUNCT 1 AXA 1
  Q264=+25    ;PRIMUL PUNCT PE A 2-A AXĂ
  Q265=+50    ;AL 2-LEA PUNCT ÎN PRIMA AXĂ
  Q266=+85    ;AL 2-LEA PUNCT ÎN A 2-A AXĂ
  Q272=2      ;AXĂ MĂSURARE
  Q261=-5     ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE
  Q320=0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
  Q260=+20    ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
  Q311=45     ;LUNGIME NOMINALĂ
  Q288=45     ;LIMITĂ MAX.
  Q289=44,95  ;LIMITĂ MIN.
  Q281=1      ;FIȘIER MĂSURARE
  Q309=0      ;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE
  Q330=0      ;SCULĂ
```

16.11 MĂSURARE COORDONATĂ (Ciclul 427, DIN/ISO: G427)

Rularea ciclului

Ciclul de palpare 427 găseşte o coordonată într-o axă selectabilă şi salvează valoarea într-un parametru de sistem. Dacă definiți valorile de toleranță corespunzătoare în ciclu, TNC face o comparație între valoarea nominală şi cea efectivă şi salvează valorile de deviere în parametrii de sistem.



1 Urmând logica de poziționare(consultați „Executare cicluri palpator” la pagina 332), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire 1 cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC decalează palpatorul cu degajarea de siguranță în direcția opusă direcției de avans transversal definit.

2 Apoi, TNC poziționează palpatorul în punctul de palpare introdus 1 din planul de lucru şi măsoară valoarea efectivă de pe axa selectată.

3 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare şi salvează coordonata măsurată în următorul parametru Q:

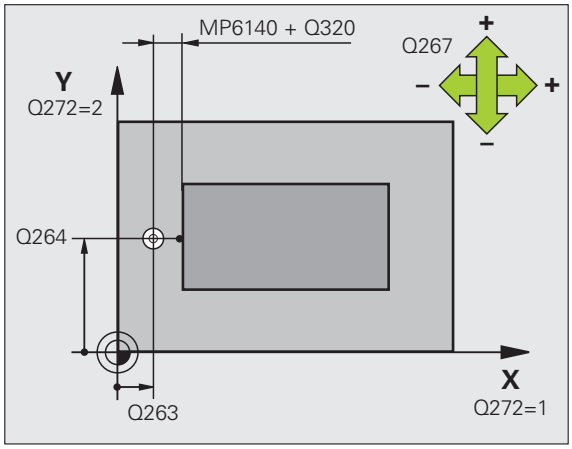
Număr parametru	Semnificație
Q160	Coordonată măsurată

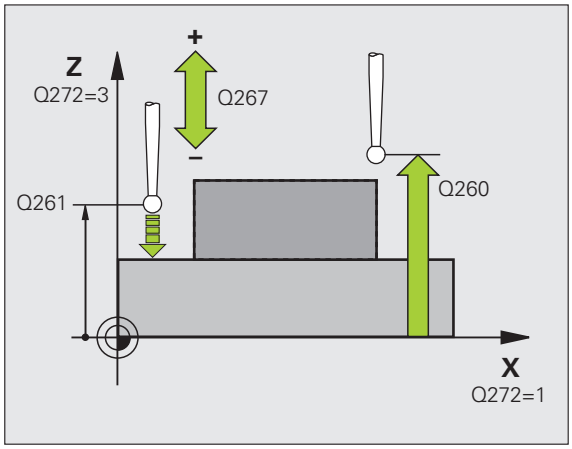
Luați în considerare la programare:

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

Parametrii ciclului

- **Primul punct de măs. în prima axă** Q263 (valoare absolută): Coordonatele primului punct de palpare pe axa de referinţă a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măs. pe axa 2** Q264 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Înălţime de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (= punct de palpare) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Axă de măsurare (1..3:1=axă de referinţă** Q272: Axă pe care vor fi efectuate măsurătorile:
  1:Axă de referinţă = axă de măsurare
  2:Axă secundară = axă de măsurare
  3: Axă palpator = axă de măsurare
- **Direcţie de avans transversal 1** Q267: Direcţie în care palpatorul se va apropia de piesa de prelucrat:
  -1: Direcţie de avans transversal negativ
  +1:Direcţie de avans transversal pozitiv
- **Înălţime de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**





- **Jurnal măsurare** Q281: Definiți dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:
  0: Nu se creează niciun jurnal de măsurare
  1: Creare jurnal măsurare: Cu setarea standard, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR427.TXT** în directorul în care este stocat şi programul de măsurare.
  2: Întrerupeți rularea programului şi afişați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.
- **Limită maximă a dimensiunii** Q288: Valoarea măsurată maxim admisă. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Limită minimă a dimensiunii** Q289: Valoarea măsurată minim admisă. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Stop PGM dacă eroarea de toleranță** Q309: Definiți dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranță, TNC trebuie să întrerupă rularea de program şi să afişeze un mesaj de eroare:
  0: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afişează niciun mesaj de eroare
  1: Se întrerupe rularea programului, se afişează un mesaj de eroare
- **Sculă pentru monitorizare** Q330: Definirea situației în care TNC monitorizează scula (consultați „Monitorizarea sculei” la pagina 414). Interval intrare de la 0 la 32767,9; alternativ, numele sculei cu max. 16 caractere:
  0: Monitorizare inactivă
  >0: Număr sculă în tabelul de scule TOOL.T

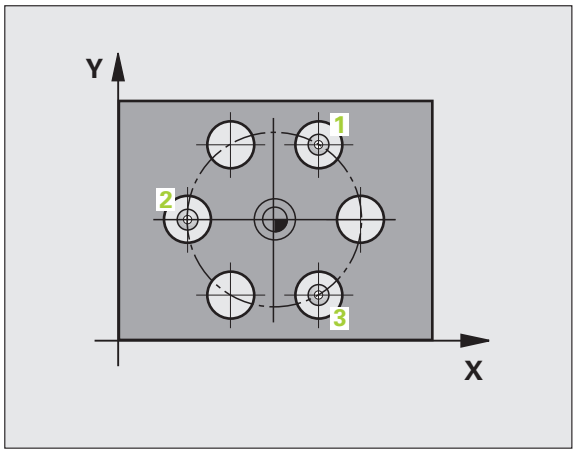
Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 427 MĂSURARE COORDONATĂ
   Q263=+35    ;PRIMUL PUNCT PE PRIMA AXĂ
   Q264=+45    ;PRIMUL PUNCT PE A 2-A AXĂ
   Q261=+5     ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE
   Q320=0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
   Q272=3      ;AXĂ MĂSURARE
   Q267=-1     ;DIRECȚIE DEPLASARE
   Q260=+20    ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
   Q281=1      ;FIŞIER MĂSURARE
   Q288=5,1    ;LIMITĂ MAX.
   Q289=4,95   ;LIMITĂ MIN.
   Q309=0      ;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE
   Q330=0      ;SCULĂ
```

16.12 MĂS. CERC DE GĂURI (Ciclul 430, DIN/ISO: G430)

Rularea ciclului

Ciclul palpator 430 găseşte centrul şi diametrul unui cerc de găuri de şurub prin palparea a trei găuri. Dacă definiţi valorile de toleranţă corespunzătoare în ciclu, TNC face o comparaţie între valoarea nominală şi cea efectivă şi salvează valorile de deviere în parametrii de sistem.



1 Urmând logica de poziţionare (consultaţi „Executare cicluri palpator” la pagina 332), TNC poziţionează palpatorul cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150) în punctul introdus ca centrul primei găuri 1.
2 Apoi, palpatorul se mută la înălţimea de măsurare introdusă şi palpează patru puncte pentru a găsi centrul primei găuri.
3 Palpatorul revine la înălţimea de degajare şi apoi în poziţia introdusă ca centru al celei de-a doua găuri 2.
4 Apoi, TNC mută palpatorul la înălţimea de măsurare introdusă şi palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a doua găuri.
5 Palpatorul revine la înălţimea de degajare şi apoi în poziţia introdusă ca centru al celei de-a treia găuri 3.
6 Apoi, TNC mută palpatorul la înălţimea de măsurare introdusă şi palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a treia găuri.
7 În final, TNC readuce palpatorul la înălţimea de degajare şi salvează valorile efective şi devierile în următorii parametri Q:

Număr parametru	Semnificaţie
Q151	Valoare efectivă a centrului pe axa de referinţă
Q152	Valoare efectivă a centrului pe axa secundară
Q153	Valoare efectivă a diametrului cercului găurii de şurub
Q161	Abatere la centrul axei de referinţă
Q162	Abatere la centrul axei secundare
Q163	Abatere diametru cerc orificiu

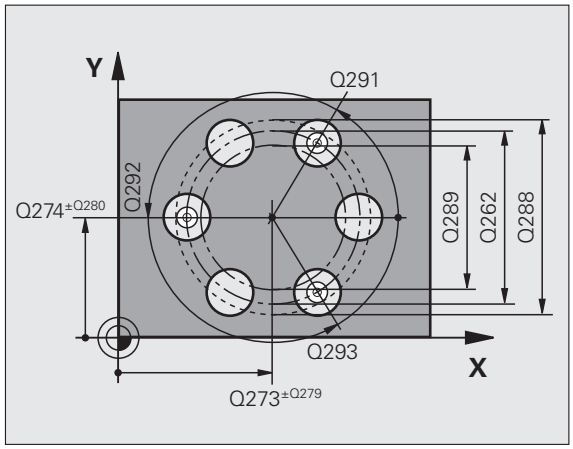
Luați în considerare la programare:

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

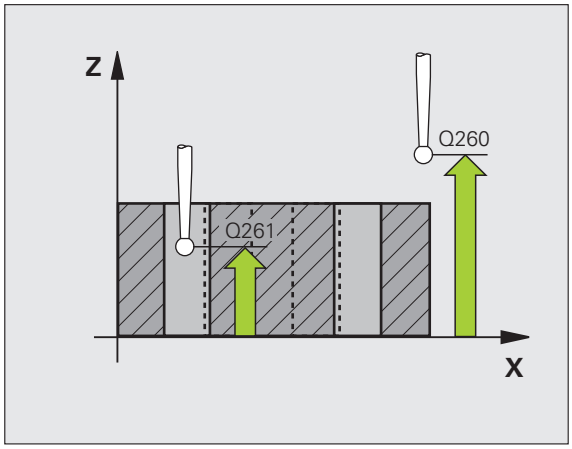
Ciclul 430 monitorizează doar ruperea sculei, nu există compensare automată a sculei.

Parametrii ciclului

- **Centru în axa 1** Q273 (valoare absolută): Centrul cercului de găuri de şurub (valoare nominală) în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Centru în axa 2** Q274 (valoare absolută): Centrul cercului de găuri de şurub (valoare nominală) pe axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Diametru nominal** Q262: Introduceți diametrul cercului de găuri. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Unghiul primei găuri** Q291 (valoare absolută): Unghi în coordonate polare al centrului primei găuri din planul de lucru. Interval de intrare de la -360,0000 la 360,0000
- **Unghiul găurii 2** Q292 (valoare absolută): Unghi în coordonate polare al centrului găurii 2 din planul de lucru. Interval de intrare de la -360,0000 la 360,0000
- **Unghiul găurii 3** Q293 (valoare absolută): Unghi în coordonate polare al centrului găurii 3 din planul de lucru. Interval de intrare de la -360,0000 la 360,0000



- **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului** Q261 (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (= punct de palpare) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare 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 şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Limita maximă a dimensiunii** Q288: Diametrul maxim admis al cercului de găuri de şurub. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Limita minimă a dimensiunii** Q289: Diametrul minim admis al cercului de găuri de şurub. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Toleranță pentru centrul primei axe** Q279: Deviere de poziție admisă în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Toleranță pentru centrul axei 2** Q280: Deviere de poziție admisă în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999



- **Jurnal măsurare** Q281: Definiți dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:
  0: Nu se creează niciun jurnal de măsurare
  1: Creare jurnal măsurare: Cu setarea standard, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR430.TXT** în directorul în care este stocat şi programul de măsurare.
  2: Întrerupeți rularea programului şi afişați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.
- **Stop PGM dacă eroarea de toleranță** Q309: Definiți dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranță, TNC trebuie să întrerupă rularea de program şi să afişeze un mesaj de eroare:
  0: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afişează niciun mesaj de eroare
  1: Se întrerupe rularea programului, se afişează un mesaj de eroare
- **Numărul sculei de monitorizat** Q330: Definiți dacă TNC trebuie să monitorizeze ruperea sculei (consultați „Monitorizarea sculei” la pagina 414): Interval de introducere de la 0 la 32767,9; alternativ, numele sculei cu max. 16 caractere
  0: Monitorizare inactivă
  >0: Număr sculă în tabelul de scule TOOL.T

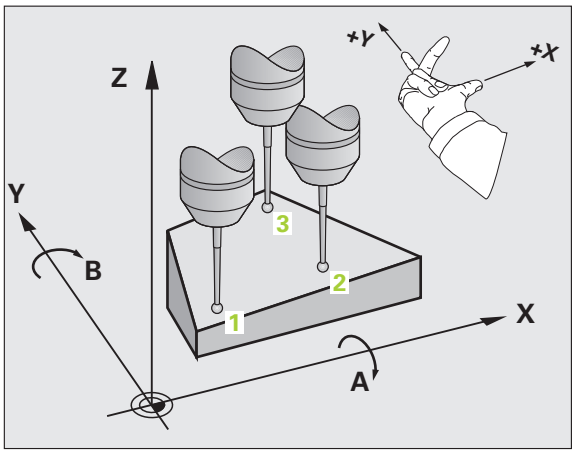
Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 430 MĂS. CERC ORIFICIU
  Q273=+50   ;CENTRU PE PRIMA AXĂ
  Q274=+50   ;CENTRU PE A 2-A AXĂ
  Q262=80    ;DIAMETRU NOMINAL
  Q291=+0    ;UNGHI PRIMA GAURĂ
  Q292=+90   ;UNGHI A DOUA GAURĂ
  Q293=+180  ;UNGHI A TREIA GAURĂ
  Q261=-5    ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE
  Q260=+10   ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
  Q288=80.1  ;LIMITĂ MAX.
  Q289=79.9  ;LIMITĂ MIN.
  Q279=0,15  ;TOLERANȚĂ PRIMUL CENTRU
  Q280=0,15  ;TOLERANȚĂ AL DOILEA CENTRU
  Q281=1     ;FIŞIER MĂSURARE
  Q309=0     ;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE
  Q330=0     ;SCULĂ
```

16.13 MĂSURARE PLAN (Ciclul 431, DIN/ISO: G431)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 431 găseşte unghiul unui plan prin măsurarea a trei puncte. Salvează valorile măsurate în parametri de sistem.



1 Urmând logica de poziționare(consultați „Executare cicluri palpator” la pagina 332), TNC poziționează palpatorul cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150) în punctul de pornire programat 1 şi 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 şi apoi se mută în planul de lucru, în punctul de pornire 2 şi măsoară valoarea efectivă a celui de-al doilea punct de palpare al planului.

3 Palpatorul revine la înălțimea de degajare şi apoi se mută în planul de lucru, în punctul de pornire 3 şi măsoară valoarea efectivă a celui de-al treilea punct de palpare al planului.

4 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare şi 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
de la Q173 la 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 de sculă 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.

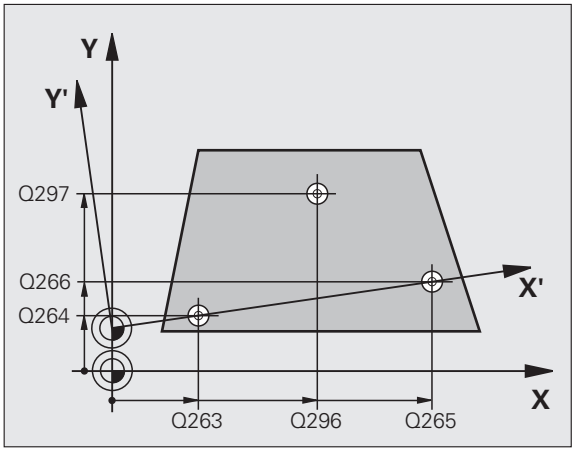
Unghiurile spațiale necesare pentru înclinarea planului de lucru sunt salvate în parametrii Q170 - Q172. Cu primele două puncte de măsurare specificați şi direcția axei de referință când înclinați planul de lucru.

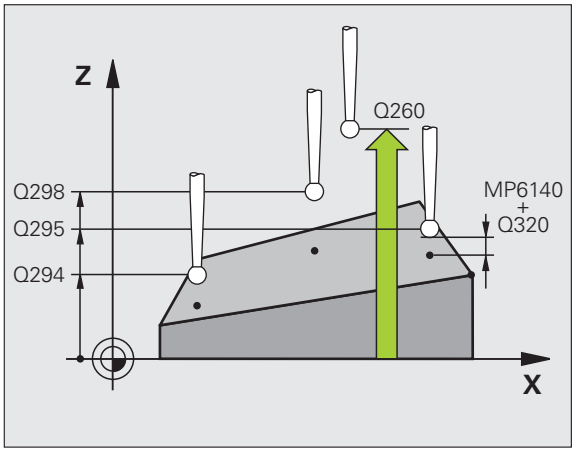
Al treilea punct de măsurare determină direcția axei sculei. Definiți al treilea punct de măsurare în direcția axei pozitive Y pentru a vă asigura că poziția axei sculei în sistemul de coordonate în sens orar este corectă.

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 unghiul spațial măsurat cu **PLAN RELATIV**.

Parametrii ciclului

- **Primul punct de măs. în prima axă** Q263 (valoare absolută): Coordonatele primului punct de palpare pe axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măs. pe axa 2** Q264 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măs. în axa 3** Q294 (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare în axa palpatorului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al 2-lea punct de măs. pe prima axă** Q265 (valoare absolută): Coordonatele punctului 2 de palpare pe axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al 2-lea punct de măs. pe a 2-a axă** Q266 (valoare absolută): Coordonata punctului 2 de palpare pe axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al doilea punct de măs. în axa 3** Q295 (valoare absolută): Coordonata punctului 2 de palpare în axa palpatorului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al treilea punct de măs. în axa 1** Q296 (valoare absolută): Coordonata punctului 3 de palpare în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al treilea punct de măs. în axa 2** Q297 (valoare absolută): Coordonata punctului 3 de palpare în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al treilea punct de măs. în axa 3** Q298 (valoare absolută): Coordonata punctului 3 de palpare în axa palpatorului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999





- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Înălțime de degajare** Q260 (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator şi piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Jurnal măsurare** Q281: Definiți dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:
  0: Nu se creează niciun jurnal de măsurare
  1: Creare jurnal măsurare: Cu setarea standard, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR431.TXT** în directorul în care este stocat şi programul de măsurare.
  2: Întrerupeți rularea programului şi afişați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.

Példa: Blocuri NC

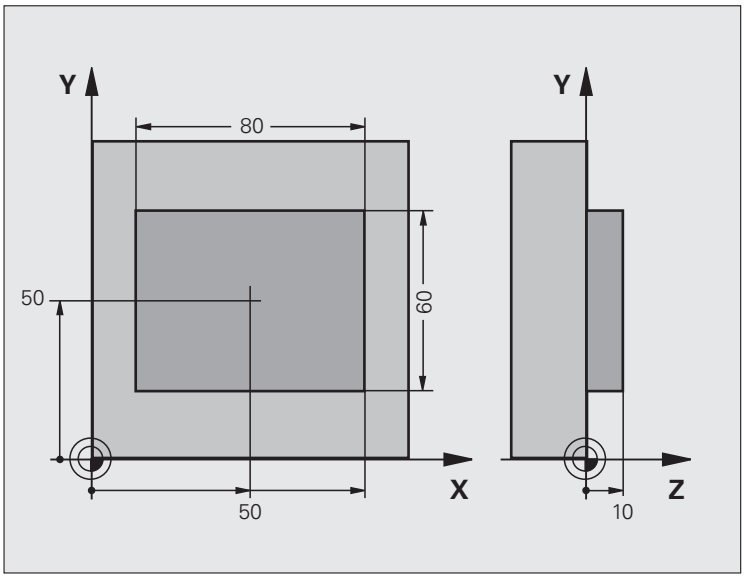
```
5 TCH PROBE 431 MĂSURARE PLAN
   Q263=+20    ;PRIMUL PUNCT PE PRIMA AXĂ
   Q264=+20    ;PRIMUL PUNCT PE A 2-A AXĂ
   Q294=+10    ;PRIMUL PUNCT PE A 3-A AXĂ
   Q265=+90    ;AL 2-LEA PUNCT ÎN PRIMA AXĂ
   Q266=+25    ;PUNCT 2 AXA 2
   Q295=+15    ;PUNCT 2 AXA 3
   Q296=+50    ;PUNCT 3 AXA 1
   Q297=+80    ;PUNCT 3 AXA 2
   Q298=+20    ;PUNCT 3 AXA 3
   Q320=0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
   Q260=+5     ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
   Q281=1      ;FIŞIER MĂSURARE
```

16.14 Exemple de programare

Exemplu: Măsurare şi reprelucrare ştift dreptunghiular

Secvenţă de programare:

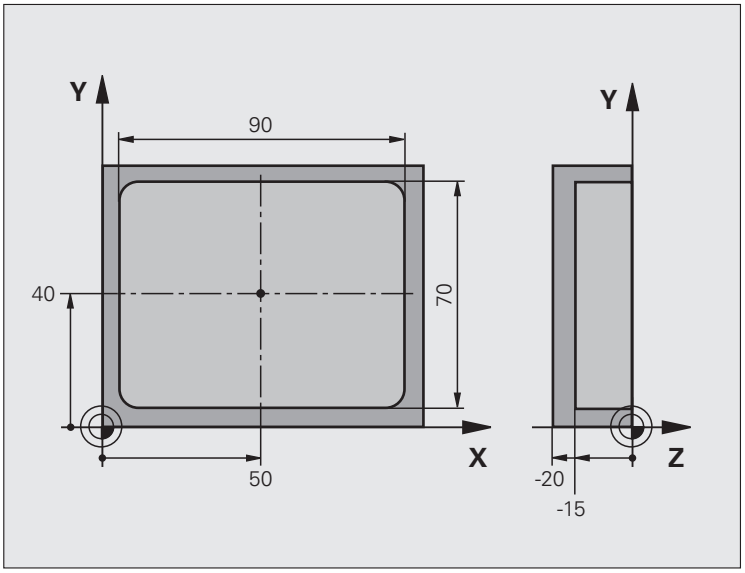
- Degroşare cu toleranţă de finisare de 0,5 mm
- Măsurare
- Finisare ştift dreptunghiular în conformitate cu valorile măsurate



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Pregătire apel sculă
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	Apelare subprogram pentru prelucrare
6 L Z+100 R0 FMAX	Retragere sculă, schimbare sculă
7 TOOL CALL 99 Z	Apelaţi palpatorul
8 TCH PROBE 424 MĂS. EXTERIOR DREPT.	Măsurare dreptunghi frezat brut
Q273=+50 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ	
Q274=+50 ;CENTRU ÎN A 2-A AXĂ	
Q282=80 ;LUNGIME PRIMA LATURĂ	Lungime nominală în X (dimensiune finală)
Q283=60 ;LUNGIME A 2-A LATURĂ	Lungime nominală în Y (dimensiune finală)
Q261=-5 ;ÎNĂLŢIME MĂSURARE	
Q320=0 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q260=+30 ;ÎNĂLŢIME DEGAJARE	
Q301=0 ;DEPLASARE DEGAJARE	
Q284=0 ;LIMITĂ MAX. PRIMA LATURĂ	Nu sunt necesare valori de intrare pentru verificarea toleranţei

Q285=0 ;LIMITĂ MIN. PRIMA LATURĂ	
Q286=0 ;LIMITĂ MAX. A DOUA LATURĂ	
Q287=0 ;LIMITĂ MIN. A DOUA LATURĂ	
Q279=0 ;TOLERANȚĂ PRIMUL CENTRU	
Q280=0 ;TOLERANȚĂ AL DOILEA CENTRU	
Q281=0 ;FIŞIER MĂSURARE	Nu se transmite niciun jurnal de măsurare
Q309=0 ;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE	Nu se afişează niciun mesaj de eroare
Q330=0 ;NUMĂR SCULĂ	Scula nu este monitorizată
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Calculare lungime în X inclusiv devierea măsurată
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Calculare lungime în Y inclusiv devierea măsurată
11 L Z+100 R0 FMAX	Retrageți palpatorul, schimbați scula
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Apel sculă pentru finisare
13 CALL LBL 1	Apelare subprogram pentru prelucrare
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Retragere pe axa sculei, oprire program
15 LBL 1	Subprogram cu ciclu fix pentru ştifturi dreptunghiulare
16 CYCL DEF 213 FINISARE ŞTIFT	
Q200=20 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q201=-10 ;ADÂNCIME	
Q206=150 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q202=5 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q207=500 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE	
Q203=+10 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ	
Q204=20 ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q216=+50 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ	
Q217=+50 ;CENTRU PE A 2-A AXĂ	
Q218=Q1 ;LUNGIME PRIMA LATURĂ	LUNGIME X variabilă pentru tăiere şi finisare
Q219=Q2 ;LUNGIME A 2-A LATURĂ	Lungime Y variabilă pentru tăiere şi finisare
Q220=0 ;RAZĂ COLȚ	
Q221=0 ;TOLERANȚĂ ÎN PRIMA AXĂ	
17 CYCL CALL M3	Apelare ciclu
18 LBL 0	Sfârşit subprogram
19 END PGM ARBORI MM	

Exemplu: Măsurarea unui buzunar dreptunghiular şi înregistrarea rezultatelor



0 BEGIN PGM BSMEAS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Apel sculă pentru palpator
2 L Z+100 R0 FMAX	Retrageţi palpatorul
3 TCH PROBE 423 MĂS. INTERIOR DREPT.	
Q273=+50 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ	
Q274=+40 ;CENTRU PE A 2-A AXĂ	
Q282=90 ;LUNGIME PRIMA LATURĂ	Lungime nominală în X
Q283=70 ;LUNGIME A 2-A LATURĂ	Lungime nominală în Y
Q261=-5 ;ÎNĂLŢIME MĂSURARE	
Q320=0 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q260=+20 ;ÎNĂLŢIME DEGAJARE	
Q301=0 ;DEPLASARE DEGAJARE	

Q284=90,15 ;LIMITĂ MAX. PRIMA LATURĂ	Limită maximă în X
Q285=89,95 ;LIMITĂ MIN. PRIMA LATURĂ	Limită minimă în X
Q286=70.1 ;LIMITĂ MAX. A DOUA LATURĂ	Limită maximă în Y
Q287=69,9 ;LIMITĂ MIN. A DOUA LATURĂ	Limită minimă în Y
Q279=0,15 ;TOLERANȚĂ PRIMUL CENTRU	Deviere de poziție admisă în X
Q280=0,1 ;TOLERANȚĂ AL DOILEA CENTRU	Deviere de poziție admisă în Y
Q281=1 ;FIȘIER MĂSURARE	Salveze jurnalul de măsurare
Q309=0 ;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE	Nu se afişează niciun mesaj de eroare în cazul unei încălcări de toleranță
Q330=0 ;NUMĂR SCULĂ	Scula nu este monitorizată
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Retragere pe axa sculei, oprire program
5 END PGM BSMEAS MM	

17

Cicluri palpator: funcții speciale

17.1 Noțiuni fundamentale

Prezentare generală

TNC oferă şapte cicluri pentru următoarele scopuri speciale:

Ciclu	Tastă soft	Pagină
2 CALIBRARE TS Calibrare rază palpator cu declanşator		461
9 CALIBRARE TS LUNGIME Calibrare lungime palpator cu declanşator		462
3 MĂSURARE Ciclu pentru definirea ciclurilor OEM		463
4 MĂSURARE ÎN 3-D Ciclu de măsurare pentru palpare 3-D pentru definirea ciclurilor OEM		465
440 MĂSURARE DEPLASARE AXĂ		467
441 PALPARE RAPIDĂ		470
460 CALIBRARE TS Calibrarea razei şi lungimii unei sfere de calibrare		472

17.2 CALIBRARE TS (Ciclul 2)

Rulare ciclu

Ciclul de palpare 2 calibrează automat un palpator cu declanşator utilizând un inel de reglaj sau un ştift 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 şi MP6185.x) şi palpează inelul de reglaj succesiv în X+, Y+, X- şi Y-.
4. În final, TNC mută palpatorul la înălțimea de degajare şi 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 maşinii în Parametrii maşinii 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 şi 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
- **Rază inel calibrare:** Rază piesă de prelucrat de calibrare. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Calibr. interioară =0/calib. ext.=1:** Definiți dacă TNC trebuie să calibreze din interior sau exterior:
  0: Calibrare din interior
  1: Calibrare din exterior

Példa: 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 de palpare 9 calibrează automat lungimea unui palpator cu declanşator într-un punct determinat de dvs.

1. Prepoziționați palpatorul, astfel încât coordonata definită în ciclu să poată fi accesată fără a intra în coliziune.
2. TNC mută palpatorul în direcția axei negative a sculei până când este emis un semnal de declanşare.
3. În final, TNC mută palpatorul înapoi în punctul de pornire al procesului de palpare şi 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 decalarea de origine introdusă:
  0: Decalarea de origine introdusă se bazează pe sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat (sistem ACT)
  1: Decalarea de origine introdusă se bazează pe sistemul de coordonate activ al maşinii (sistem REF)

Példa: 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 palpatorului 3 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 traseul de măsurare **DIST** şi viteza de avans **F**. De asemenea, palpatorul se retrage printr-o valoare definibilă, după determinarea valorii măsurate **MB**.

1. Palpatorul se mută din poziția actuală, cu viteza de avans introdusă, în direcția de palpare definită. Direcția de palpare trebuie să fie definită în ciclu ca unghi polar.
2. După ce TNC a salvat poziția, palpatorul se opreşte. TNC salvează coordonatele X, Y, Z în centrul vârfului palpatorului în cei trei parametri Q succesivi. TNC nu efectuează compensări de rază sau lungime. Definiți numărul primului parametru din ciclu.
3. În final, TNC mută palpatorul înapoi la acea valoare față de direcția de palpare pe care ați definit-o în parametrul **MB**.

Luați în considerare la programare:

Comportamentul Ciclului palpator 3 este definit de producătorul maşinii unealtă sau de către producătorul software-ului care îl foloseşte în cicluri palpator specifice.

Parametrii MP6130 (viteza maximă de deplasare la punctul de palpare) şi MP6120 (viteza de avans pentru palpare), care sunt activi în alte cicluri de măsurare, nu sunt valabili în ciclul 3 de palpare.

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

Dacă TNC nu poate determina un punct de palpare valid, programul va fi rulat fără mesaj de eroare. În acest caz, TNC atribuie valoarea -1 la al 4-lea parametru pentru a vă lăsa să vă ocupați de eroare.

TNC retrage palpatorul nu mai mult decât distanța de retragere **MB** şi nu depăşeşte 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 vreți ca TNC să-i atribuie prima coordonată (X). Valorile Y şi Z sunt în următorii parametrii Q. Interval de intrare de la 0 la 1999
- **Axa de palpare**: Introduceți axa în a cărei direcție trebuie mutat palpatorul şi confirmați cu tasta ENT. Interval de intrare: X, Y sau Z
- **Unghi de palpare:** Unghiul măsurat pe **axa de palpare** definită, în care trebuie mutat palpatorul. Confirmați cu ENT. Interval de intrare de la -180,0000 la 180,0000
- **Calea maximă de măsurat:** Introduceți distanța maximă din punctul de pornire, pe care se poate deplasa 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
- **Calea maximă de retragere:** Traseu deplasare în direcția opusă direcției de palpare, 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=EFECTIV/1=REF)**: Specificați dacă direcția de palpare şi rezultatul măsurării trebuie raportate la sistemul efectiv de coordonate(**EFECTIV**, poate fi schimbat sau rotit) sau la sistemul de coordonate al maşinii (**REF**):
  0: Palpați în sistemul curent şi salvați rezultatul măsurării în sistemul **EFECTIV**
  1: Palpați în sistemul REF specific maşinii şi salvați rezultatul măsurării în sistemul **REF**
- **Mod eroare (0=OPRIT/1=PORNIT):** Specificați dacă TNC va afişa un mesaj de eroare când tija palpatorului este deviată la pornirea ciclului. Dacă selectați modul **1**, TNC salvează valoarea **2,0** în al 4-lea parametru pentru rezultat şi continuă ciclul.
  0: Afişare mesaj de eroare
  1: Fără afişare mesaj de eroare

Példa: 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 palpare 4 măsoară orice poziție de pe piesa de prelucrat în direcția de palpare definită de un vector. Spre deosebire de alte cicluri de măsurare, Ciclul 4 vă permite să introduceți direct traseul de măsurare şi 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 palpare definită. Definiți direcția de palpare din ciclu utilizând un vector (valori delta în X, Y şi Z).
2. După ce TNC a salvat poziția, palpatorul se opreşte. 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 palpare pe care ați definit-o în parametrul **MB.**

Luați în considerare la programare:

TNC retrage palpatorul nu mai mult decât distanța de retragere **MB** şi nu depăşeşte 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 palpare valabil, al patrulea 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:** Introduceţi numărul parametrului Q căruia vreţi ca TNC să-i atribuie prima coordonată (X). Interval de intrare de la 0 la 1999
- **Cale relativă de măsurare pe X:** Componentă X a vectorului de direcţie care defineşte direcţia în care se va deplasa palpatorul. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Cale relativă de măsurare pe Y:** Componentă Y a vectorului de direcţie care defineşte direcţia în care se va deplasa palpatorul. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Cale relativă de măsurare pe Z:** Componentă Z a vectorului de direcţie care defineşte direcţia în care se va deplasa palpatorul. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Cale maximă de măsurare:** Introduceţi distanţa maximă din punctul de pornire, pe care se poate deplasa palpatorul de-a lungul vectorului de direcţie. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru măsurătoare**: Introduceţi viteza de avans pentru măsurare în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 3000,000
- **Calea maximă de retragere:** Traseu de deplasare în direcţia opusă direcţiei de palpare, după ce tija a fost deviată. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Sistem de referinţă? (0=ACT/1=REF)**: Specificaţi dacă rezultatul măsurătorii trebuie salvat în sistemul efectiv de coordonate (**ACT**, poate fi decalat sau rotit), sau în raport cu sistemul de coordonate al maşinii (**REF**).
  0: Salvaţi rezultatul măsurării în sistemul **EFECTIV**
  1: Salvaţi rezultatul măsurării în sistemul **REF**

Példa: 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 REFERINŢĂ:0
```

17.6 MĂSURARE DECALARE AXĂ (Ciclu palpare 440, DIN/ISO: G440)

Rulare ciclu

Ciclul de palpare 440 măsoară deplasările axei maşinii. Asiguraţi-vă că scula cilindrică de calibrare utilizată împreună cu TT 130 are dimensiunile corecte.

1 TNC poziţionează scula de calibrare cu avans transversal rapid (valoarea din MP6550) şi urmând logica de poziţionare (consultaţi capitolul 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. Definiţi prin parametrul Q364 pe axa şi direcţia în care va fi efectuată măsurarea planului de lucru.

4 Dacă efectuaţi o calibrare, TNC salvează datele de calibrare. De fiecare dată când efectuaţi o măsurătoare, TNC compară valorile măsurate cu datele de calibrare şi scrie devierile în următorii parametri Q:

Număr parametru	Semnificaţie
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

Puteţi utiliza această valoare pentru compensarea devierii printr-o decalare incrementală de origine (Ciclul 7).

5 În final, scula de calibrare revine la înălţimea 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 şi că este gata de funcționare (MP65xx).

Înainte de a efectua o măsurătoare, trebuie să faceți cel puțin o calibrare, altfel TNC va afişa 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 palpare pentru calibrare şi 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 maşinii, introduceți limitele dorite în tabelul de scule TOOL.T sub LTOL pentru axa broşei şi sub RTOL pentru planul de lucru. Dacă limitele sunt depăşite, TNC afişează un mesaj de eroare corespunzător după măsurătorile de control.

După încheierea ciclului, TNC restaurează setările broşei 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 palpare** Q364: Definirea direcțiilor de palpare 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 axelor de referință şi secundare
  5: Măsurare în direcția pozitivă a axei de referință şi în direcția negativă a axei secundare
  6: Măsurare în direcția negativă a axei de referință şi în direcția pozitivă a axei secundare
  7: Măsurare în direcțiile negative ale axelor de referință şi secundare

- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare şi contactul de palpare. Q320 este adăugat la MP6540. Interval de intrare 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 sculă şi piesa de prelucrat (elementele de fixare) (raportată la originea activă). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**

Példa: 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, Funcția FCL 2)

Rulare ciclu

Ciclul de palpare 441 acceptă setarea globală a diferitor parametri de palpator (ex. viteză de avans de poziționare) pentru toate ciclurile de palpare 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 mişcări de prelucrare în Ciclul 441. Acesta setează doar parametri de palpare diferiți.

END PGM, **M02**, **M30** resetează setările globale ale Ciclului 441.

Puteți activa detectarea automată a unghiului (Parametrul de ciclu **Q399**) numai dacă Parametrul maşinii 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 intrare 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**
- **Urmărire unghi** Q399: Definiți dacă TNC trebuie să orienteze palpatorul înainte de fiecare proces de palpare.
  0: Nu orientați
  1: Orientați broşa înainte de fiecare proces de palpare pentru a mări precizia
- **Întrerupere automată** Q400: Definiți dacă TNC trebuie să întrerupă rularea programului şi să afişeze rezultatele măsurătorii pe ecran, după un ciclu de măsurare pentru măsurarea automată a piesei de prelucrat:
  0: Nu întrerupeți rularea programului, chiar dacă ieşirea rezultatelor măsurătorii de pe ecran este specificată în ciclul de palpare respectiv.
  1: Întrerupeți rularea programului şi afişați rezultatele de măsurare pe ecran. Pentru a continua rularea programului, apăsați butonul NC Start.

Példa: 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 declanşare într-o sfera de calibrare exactă. Puteți executa doar calibrarea razei, sau calibrarea razei şi a lungimii.

1 Fixați sfera de calibrare şi verificați dacă există coliziuni.
2 Pe axa palpatorului, poziționați palpatorul deasupra sferei de calibrare şi în planul de prelucrare, aproximativ deasupra centrului sferei.
3 Prima mişcare 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 şi vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de intrare 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
  Alternativ **PREDEF**
- **Nr. de puncte de palpare în plan (4/3)** Q423: Specificați dacă TNC trebuie să măsoare sfera de calibrare în plan cu 4 sau 3 puncte de palpare. 3 puncte de palpare măresc viteza de măsurare:
  4: Foloseşte 4 puncte de măsurare (setare standard)
  3: Foloseşte 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 şi lungimea palpatorului după calibrarea razei:
  0: Nu calibrați lungimea palpatorului.
  1: Calibrați 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

Példa: 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

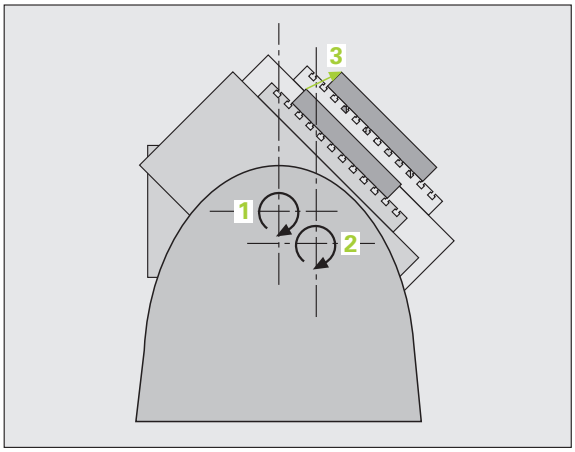
Cicluri palpator: măsurarea automată a cinematicii

18.1 Măsurare cinematică cu palpatoarele TS (Opțiune KinematicsOpt)

Noțiuni fundamentale

Nevoia de acurateţe este tot mai mare, în special la prelucrarea pe 5 axe. Componentele complexe trebuie produse cu precizie şi acurateţe reproductibilă chiar şi pe perioade lungi de timp.

Unele motive pentru neacuratețea în prelucrarea pe mai multe axe sunt devierile dintre modelul cinematic stocat în dispozitivul de control (vezi figura 1 dreapta) şi cinematica existentă pe maşină (vezi figura 2 dreapta). Când sunt poziționate axele de rotație, aceste devieri cauzează neacuratețea piesei de lucru (vezi figura 3 dreapta). Deci, este necesar ca modelul să fie cât mai aproape de realitate.



Noua funcție **KinematicsOpt** a TNC este o componentă importantă care vă ajută la atingerea acestor obiective complexe: Un ciclu palpator 3-D măsoară axele de rotație ale maşinii în mod complet automat, indiferent dacă acestea sunt mese sau capete de broşă. O sferă de calibrare este fixată în orice poziție pe masa maşinii şi măsurată cu rezoluția definită de dvs. În timpul definirii ciclului definiți pur şi 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 mişcările de înclinare şi la sfârşitul procesului de măsurare, salvează geometria maşinii în constantele din tabelul cinematic.

Prezentare generală

TNC oferă cicluri ce permit salvarea, verificarea şi optimizarea cinematicii maşinii în mod automat:

Ciclu	Tastă soft	Pagină
450 SALVARE CINEMATICĂ: Salvare şi restaurare automată a configurațiilor cinematice		478
451 MĂSURARE CINEMATICĂ: Verificare sau optimizare automată a cinematicii maşinii		480
452 COMPENSARE PRESETARE: Verificare sau optimizare automată a cinematicii maşinii		496

18.2 Premise

Următoarele condiții sunt obligatorii pentru testul utilizării sculei:

- Opțiunile software 48 (KinematicsOpt) şi 8 (opțiune software 1) şi 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 şi suficientă rigiditate trebuie ataşată în orice poziție pe masa maşinii. HEIDENHAIN recomandă utilizarea sferelor de calibrare **KKH 250** (număr ID 655 475-01) sau **KKH 100** (număr ID 655 475-02) , care au rigiditate în special înaltă şi sunt create special pentru calibrarea maşinilor. Vă rugăm să luați legătura cu HEIDENHAIN în cazul în care aveți întrebări pe această temă.
- Descrierea cinematicii maşinii trebuie să fie completă şi corectă. Valorile de transformare trebuie introduse cu o precizie de aproximativ 1 mm.
- Geometria completă a maşinii trebuie măsurată (de către producătorul maşinii unelte, în timpul punerii în funcțiune).
- Parametrul **MP6600** trebuie să definească limita toleranței începând de la care TNC afişează o notificare când modificările datelor cinematice depăşesc această valoare limită(consultați „KinematicsOpt: Limită de toleranță în modul Optimizare: MP6600” la pagina 331).
- Parametrul **MP6601** trebuie să definească deviația maximă admisă de la parametrul ciclului introdus de raza sferei de calibrare măsurată în cicluri (consultați „KinematicsOpt, deviația permisă a razei bilei de calibrare: MP6601” la pagina 331).
- 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 maşini-unelte.

Luați în considerare la programare:

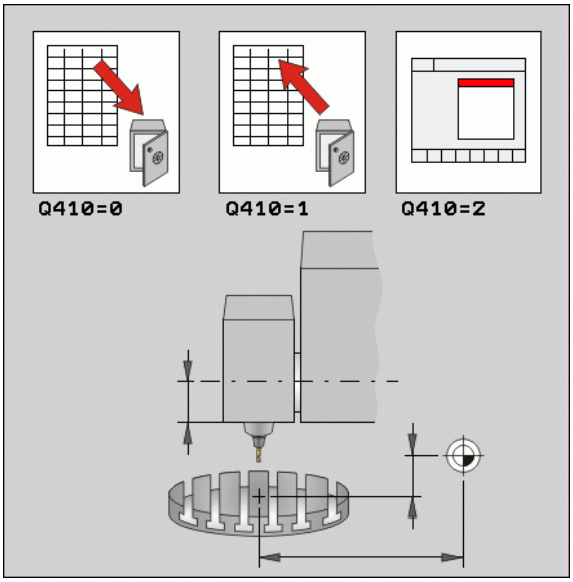
Ciclurile KinematicsOpt utilizează parametri globali pentru coloane, de la **QS0** la **QS99**. Rețineți că este posibil ca aceştia să se fi modificat după executarea acestor cicluri.

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 CINEMATICĂ (Ciclul 450, DIN/ISO: G450; Opțiune)

Rulare ciclu

Cu ciclul palpatorului 450 puteți salva cinematica activă a maşinii, restaura una salvată anterior sau returna starea de salvare curentă pe ecran şi într-un fişier jurnal. Sunt disponibile 10 spații de memorie (numerotate 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.: pană 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 configurare 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**: O schimbare în cinematică va afecta şi presetările. Setați presetările din nou, dacă este nevoie.

Parametrii ciclului

- **Mod (0/1/2)** Q410: Specificați dacă se salvează sau restaurează o configurație a cinematicii:
  0: Salvare cinematică activă
  1: Restaurare configurație cinematică salvată anterior
  2: Afişare stare de salvare
- **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.

Példa: Blocuri NC

```
5 TCH PROBE 450 SALVARE CINEMATICĂ
  Q410=0      ;MOD
  Q409=1      ;MEMORIE
```

Funcție jurnal

După rularea Ciclului 450, TNC creează un jurnal de măsurare (**TCHPR450.TXT**) care conține următoarele informații:

- Data şi timpul când a fost creat jurnalul
- Partea programului NC de unde a fost rulat ciclul
- Mod folosit (0=Salvare/1=Restaurare/2=Stare de salvare)?
- 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 şi pentru transformare a lanțului cinematic salvat de TNC
- Mod 1:
  Jurnalizarea tuturor înregistrărilor de transformare înainte şi după restaurarea configurației cinematice
- Mod 2:
  Lista cu starea curentă de salvare pe ecran şi în jurnal, inclusiv adresa de memorie, numerele de cod, numerele cinematicii şi data salvării

18.4 MĂSURARE CINEMATICĂ (Ciclul 451, DIN/ISO: G451; Opțiune)

Rulare ciclu

Ciclul palpator 451 vă permite să verificați şi, dacă este necesar, să optimizați cinematica maşinii. Utilizați palpatorul 3-D TS pentru a măsura o sferă de calibrare HEIDENHAIN pe care ați ataşat-o pe masa maşinii.

HEIDENHAIN recomandă utilizarea sferelor de calibrare **KKH 250** (număr ID 655 475-01) sau **KKH 100** (număr ID 655 475-02) , care au rigiditate în special înaltă şi sunt create special pentru calibrarea maşinilor. 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 mişcările de înclinare şi, la sfârşitul procesului de măsurare, salvează în mod automat geometria maşinii în constantele respective ale maşinii, din descrierea cinematicilor.

1 Fixați sfera de calibrare şi verificați dacă există coliziuni.
2 În modul Operare manuală, setați originea în centrul sferei sau dacă **Q431=1** sau **Q431=3** este definit: Pe axa palpatorului, poziționați manual palpatorul deasupra sferei de calibrare şi în planul de prelucrare, deasupra centrului sferei.
3 Selectați modul Rulare program şi porniți programul de calibrare.

4 TNC măsoară automat toate cele trei axe, succesiv, la rezoluția aleasă.

5 TNC salvează valorile salvate în următorii parametri Q:

Număr parametru	Semnificație
Q141	Deviație standard măsurată în axa A (–1 dacă axa nu a fost măsurată)
Q142	Deviație standard măsurată în axa B (–1 dacă axa nu a fost măsurată)
Q143	Deviație 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)
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 maşinii
Q148	Eroarea decalajului pe direcția Y, pentru transferul manual la parametrul corespunzător al maşinii
Q149	Eroarea decalajului pe direcția Z, pentru transferul manual la parametrul corespunzător al maşinii

Direcție de poziționare

Direcția de poziționare a axei de rotație ce urmează a fi măsurată, este determinată din unghiurile de pornire şi cel final definite în ciclu. La 0° este executată automat o măsurare de referință. TNC va afişa un mesaj de eroare dacă unghiul de pornire, unghiul final şi numărul de puncte de măsurare selectate rezultă într-o poziție de măsurare de 0°.

Specificați unghiul de pornire şi cel final pentru a evita măsurarea aceleiaşi poziții de două ori. După cum este menționat mai sus, nu este recomandată o măsurare duplicată a punctului (de ex. pozițiile de măsurare +90° şi -270°), totuşi aceasta nu vor cauza un mesaj de eroare.

- Exemplu: unghi de pornire = +90°, unghi final = –90°
  - Unghi de pornire = +90°
  - Unghi final = –90°
  - Nr. puncte măsurare = 4
  - Unghi de incrementare rezultat din calculul = (–90 - +90) / (4-1) = –60°
  - Punctul de măsurare 1= +90°
  - Punctul de măsurare 2= +30°
  - Punctul de măsurare 3= -30°
  - Punctul de măsurare 4= –90°
- Exemplu: unghi de pornire = +90°, unghi final = +270°
  - Unghi de pornire = +90°
  - Unghi final = +270°
  - Nr. puncte măsurare = 4
  - Unghi de incrementare rezultat din calculul = (270 - 90) / (4-1) = +60°
  - Punctul de măsurare 1= +90°
  - Punctul de măsurare 2= +150°
  - Punctul de măsurare 3= +210°
  - Punctul de măsurare 4= +270°

Maşini cu axe cu cuplare Hirth

Pericol de coliziune!

Pentru a putea fi poziționate, axele trebuiesc scoase din cuplarea Hirth. Nu uitați să lăsați o degajare de siguranță suficient de mare pentru a preveni orice risc de coliziune între palpator şi 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 rotunjeşte pozițiile de măsurare calculate, astfel încât să se potrivească în grila Hirth (în funcție de unghiul de pornire, unghiul final şi numărul punctelor de măsurare).

În funcție de configurația maşinii, TNC nu poate poziționa automat axele rotative. În acest caz, aveți nevoie de o funcție M specială de la producătorul maşinii, care permite software-ului TNC să mute axele rotative. Producătorul maşinii trebuie să fi introdus numărul funcției M în **MP6602** în acest scop.

Pozițiile de măsurare sunt calculate din unghiul de pornire, unghiul final şi numărul de măsurători pentru axa respectivă şi din grila Hirth.

Exemplu de calculare a pozițiilor de măsurare pentru o axă A:

Unghi pornire **Q411** = -30

Unghi final **Q412** = +90

Număr 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

Poziție de măsurare 1 = Q411 + 0 * unghi de incrementare = –30° --> –30°

Poziție de măsurare 2 = Q411 + 1 * unghi de incrementare = +10° --> 9°

Poziție de măsurare 3 = Q411 + 2 * unghi de incrementare = +50° --> 51°

Poziție de măsurare 4 = Q411 + 3 * 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 trebuiesc distribuite în mod egal pe zona de înclinare a axei.

De aceea trebuie să măsurați o axă cu intervalul de înclinare de la 0° la 360° în trei puncte de măsurare, la 90°, 180° şi 270°.

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° sau 360°. Aceste poziții nu oferă nicio dată relevantă din punct de vedere metrologic şi duc la apariția unui mesaj de eroare!

Alegerea poziției sferei de calibrare pe masa maşinii

În principiu, puteți fixa sfera de calibrare în orice poziție accesibilă pe masa maşinii şi pe echipamentul de mandrinare sau piesele brute. Următorii factori pot influența în mod pozitiv rezultatele măsurătorii:

- Pe maşinile cu mese rotative/mese înclinate:
  Fixați sfera de calibrare cât mai departe posibil de centrul rotirii.
- Maşinile cu avans transversal mare:
  Fixați sfera de calibrare cât mai aproape posibil de poziția nominală pentru prelucrarea ulterioară.

Note despre precizie

Erorile geometrice şi de poziționare ale maşinii influențează valorile măsurate şi în consecință şi optimizarea axei de rotație. Din această cauză va exista mereu o anumită valoare de eroare.

Dacă nu ar fi erori geometrice sau de poziționare, orice valori măsurate de ciclu în orice punct al maşinii la un anumit timp, ar fi reproductibile. Cu cât este mai mare eroarea geometrică şi de poziționare, cu atât este mai mare dispersia rezultatelor când fixați sfera de calibrare în poziții diferite în sistemul de coordonate al maşinii.

Rezultatele înregistrate de TNC, în jurnalul de măsurare, sunt un indiciu al acurateței înclinării statice a maşinii. Totuşi, raza cercului de măsurare, numărul şi poziția punctelor de măsurare trebuie să fie incluse în evaluarea acurateței. 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 maşina este echipată cu broşă controlată, ar trebui să activați urmărirea unghiului folosind **MP6165.** Aceasta măreşte 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 maşinii unelte 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 şi 2
  - Pas unghiular al axelor de rotație: Aproximativ 90°
- **Optimizare fină pe întreg intervalul de deplasare**
  - Număr de puncte de măsurare între 3 şi 6
  - Unghiul de pornire şi cel final ar trebui să acopere cel mai mare interval de deplasare al axelor de rotație
  - Poziționați sfera de calibrare pe masa maşinii, 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 şi 3
  - Măsurătorile sunt efectuate lângă unghiul axei de rotație la care piesa de lucru urmează să fie prelucrată.
  - Poziționați sfera de calibrare pe masa maşinii pentru calibrare în poziția nominală pentru prelucrare ulterioară
- **Verificarea preciziei maşinii**
  - Număr de puncte de măsurare între 4 şi 8
  - Unghiul de pornire şi cel final ar trebui să acopere cel mai mare interval de deplasare al axelor de rotație
- **Determinarea jocului axei rotative**
  - Număr de puncte de măsurare între 8 şi 12
  - Unghiul de pornire şi cel final ar trebui să acopere cel mai mare interval de deplasare al axelor de rotație

Joc lateral

Jocul lateral este un joc între codorul de rotație sau cel unghiular şi masa maşinii 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 de < 1 mm, TNC nu calculează jocul. Cu cât este mai mare raza cercului de măsurare, cu atât poate determina TNC mai precis jocul axei rotative(consultați şi „Funcție jurnal” la pagina 493).

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** sau **FUNCȚIA TCPM** sunt dezactivate.

Poziționați sfera de calibrare pe masa maşinii, 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 şi 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 palpare pe axa palpatorului, TNC foloseşte valoarea din parametrul ciclului **Q253** sau **MP6150**, oricare valoare este mai mică. TNC deplasează axa de rotație 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 afişează o avertizare. Apoi trebuie să confirmați valoarea prin apăsarea NC start.

Luați în considerare că o schimbare în cinematică va afecta şi presetările. Resetați presetarea după o optimizare.

În fiecare proces de palpare, TNC măsoară întâi raza sferei de calibrare. Dacă raza măsurată a sferei diferă de raza introdusă a sferei cu o valoare mai mare decât cea definită în **MP6601,** TNC afişează un mesaj de eroare şi 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

- **Modul (0/1/2)** Q406: Specificaţi dacă TNC va verifica sau optimiza cinematica activă:
  0: Verificaţi cinematica activă a maşinii. TNC măsoară cinematica pe axele definite, dar nu efectuează nicio schimbare la aceasta. TNC afişează rezultatele măsurătorii într-un jurnal.
  1: Optimizaţi cinematica activă a maşinii. TNC măsoară cinematica pe axa rotativă definită de dvs şi **optimizează poziţia** axelor rotative ale cinematicii active.
  2: Optimizaţi cinematica activă a maşinii. TNC măsoară cinematica pe axa rotativă definită de dvs şi **optimizează poziţia şi compensează unghiul** axelor rotative ale cinematicii active. Opţiunea KinematicsComp trebuie să fie activată pentru Modul 2.
- **Raza exactă a sferei de calibrare** Q407: Introduceţi raza exactă a sferei de calibrare utilizate. Interval de intrare de la 0,0001 la 99,9999
- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Înălţime retractare** Q408 (valoare absolută): Interval de intrare de la 0,0001 la 99999,9999
  - Valoare = 0:
    Nu deplasaţi la nici o înălţime de retragere. TNC se deplasează la următorul punct de măsurare pe axa de măsurat. Nu este permis pentru axe Hirth! TNC se deplasează la primul punct de măsurare în secvenţa A, apoi în B, apoi în C.
  - Valoare >0:
    Înălţime de retragere în sistemul de coordonate neînclinat al piesei de lucru, la care se poziţionează TNC înaintea poziţionării axei de rotaţie pe axa broşei. De asemenea, TNC deplasează palpatorul în planul de lucru la origine. Monitorizarea palpatorului nu este activă în acest mod. Definiţi viteza de poziţionare în parametrul Q253.

Példa: Program calibrare

```
4 TOOL CALL „TCH PROBE” Z
5 TCH PROBE 450 SALVARE CINEMATICĂ
   Q410=0      ;MOD
   Q409=5      ;MEMORIE
6 TCH PROBE 451 MĂSURARE CINEMATICĂ
   Q406=1      ;MOD
   Q407=12.5   ;RAZĂ SFERĂ
   Q320=0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
   Q408=0      ;ÎNĂLŢIME RETRAGERE
   Q253=750    ;F PREPOZIŢIONARE
   Q380=0      ;UNGHI REFERINŢĂ
   Q411=-90    ;PUNCT DE PORNIRE AXA A
   Q412=+90    ;PUNCT FINAL AXA A
   Q413=0      ;UNGHI INCIDENT AXĂ A
   Q414=0      ;MĂS. PUNCTE AXĂ A
   Q415=-90    ;PUNCT DE PORNIRE AXA B
   Q416=+90    ;UNGHI FINAL AXA B
   Q417=0      ;UNGHI INCIDENT AXĂ B
   Q418=2      ;MĂS. PUNCTE AXĂ B
   Q419=-90    ;UNGHI DE PORNIRE AXA C
   Q420=+90    ;UNGHI FINAL AXA C
   Q421=0      ;UNGHI INCIDENT AXĂ C
   Q422=2      ;PUNCTE DE MĂSURARE AXĂ C
   Q423=4      ;NR. PUNCTE MĂS.
   Q431=1      ;PRESETARE
   Q432=0      ;JOC, INTERVAL UNGHI
```

- **Viteză de avans pentru prepoziționare** Q253: Viteza de avans transversal al 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): 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
- **Unghi de pornire în axa A** Q411 (valoare absolută): Unghi de pornire în axa A la care este efectuată prima măsurătoare. Interval de intrare de la -359,999 la 359,999
- **Unghi final în axa A** Q412 (valoare absolută): Unghi final în axa A la care este efectuată ultima măsurătoare. Interval de intrare de la -359,999 la 359,999
- **Unghi de incidență Axă A** Q413: Unghi de incidență în axa A la care vor fi măsurate celelalte axe de rotație. Interval de intrare de la -359,999 la 359,999
- **Număr de puncte de măsurare în axa A** Q414: Numărul măsurătorilor cu palpatorul cu care TNC va măsura axa A. Dacă valoarea de intrare = 0, TNC nu măsoară axa respectivă. Interval de intrare de la 0 la 12
- **Unghi de pornire în axa B** Q415 (valoare absolută): Unghi de pornire în axa B la care este efectuată prima măsurătoare. Interval de intrare de la -359,999 la 359,999
- **Unghi final în axa B** Q416 (valoare absolută): Unghi final în axa B la care este efectuată ultima măsurătoare. Interval de intrare de la -359,999 la 359,999
- **Unghi de incidență în axa B** Q417 (valoare absolută): Unghi de incidență în axa B la care vor fi măsurate celelalte axe de rotație. Interval de intrare de la -359,999 la 359,999
- **Număr de puncte de măsurare în 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 intrare de la 0 la 12

- **Unghi de pornire în axa C** Q419 (valoare absolută): Unghi de pornire în axa C la care este efectuată prima măsurătoare. Interval de intrare de la -359,999 la 359,999
- **Unghi final în axa C** Q420 (valoare absolută): Unghi final în axa C la care este efectuată ultima măsurătoare. Interval de intrare de la -359,999 la 359,999
- **Unghi de incidență în axa C** Q421 (valoare absolută): Unghi de incidență în axa C la care vor fi măsurate celelalte axe de rotație. Interval de intrare de la -359,999 la 359,999
- **Număr de puncte de măsurare în axa C** Q422: Numărul măsurătorilor cu palpatorul cu care TNC va măsura axa C. Interval de intrare de la 0 la 12. Dacă valoarea de intrare = 0, TNC nu măsoară axa respectivă.
- **Nr. de puncte de măsurare** Q423: Specificați numărul de puncte de palpare ce vor fi utilizate de către TNC pentru măsurarea sferei de calibrare în planul respectiv. Interval de intrare de la 3 la 8 măsurători
- **Presetare (0/1/2/3)** Q431: Specificați dacă TNC trebuie să seteze automat presetarea activă (originea) în centrul sferei:
  0: Nu setați automat presetarea în centrul sferei: Setați manual presetarea înainte de începutul ciclului
  1: Setați automat presetarea în centrul sferei înainte de măsurătoare: Prepoziționați manual palpatorul deasupra sferei de calibrare înainte de începutul ciclului
  2: Setați automat presetarea în centrul sferei după măsurătoare: Setați manual presetarea înainte de începutul ciclului
  3: Setați presetarea în centrul sferei înainte şi după măsurătoare: Prepoziționați manual palpatorul deasupra sferei de calibrare înainte de începutul ciclului
- **Joc, interval unghi** Q432: Aici definiți valoarea unghiului care trebuie utilizat ca avans transversal pentru măsurarea axei rotative. Unghiul de avans transversal trebuie să fie semnificativ mai mare decât jocul efectiv al axelor rotative. Dacă valoarea de intrare = 0, TNC nu măsoară jocul. Interval de intrare 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 şi calculează acuratețea 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 şi calculează acuratețea statică a transformării înclinării.
  - În timpul acesteia, TNC încearcă să modifice poziția axei rotative în modelul cinematic pentru a obține o acurateț e mai mare.
  - Datele maşinii sunt ajustate automat.
- **Modul de optimizare a poziției şi a unghiului Q406 = 2**
  - TNC măsoară axele rotative în pozițiile definite şi calculează acuratețea 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 reuşit să optimizeze orientarea unghiulară, acesta optimizează poziția printr-o altă serie de măsurători.

Pentru optimizarea unghiului, producătorul maşinii trebuie să fi adaptat configurația în mod corespunzător. Puteți consulta producătorul maşinii pentru a afla dacă vă aflați în această situație şi dacă poate fi efectuată o optimizare a unghiului. Optimizarea unghiului poate fi folositoare în special pentru maşinile mici, compacte.

Compensarea unghiului este posibilă doar cu opțiunea nr. 52 **KinematicsComp**.

Példa: Optimizarea unghiului şi a poziției axelor rotative după setarea automată a originii

```
1 TOOL CALL „TS640” Z
2 TCH PROBE 451 MĂSURARE CINEMATICĂ
   Q406=2      ;MOD
   Q407=12.5   ;RAZĂ SFERĂ
   Q320=0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
   Q408=0      ;ÎNĂLȚIME RETRAGERE
   Q253=750    ;F PREPOZIȚIONARE
   Q380=0      ;UNGHI REFERINȚĂ
   Q411=-90    ;PUNCT DE PORNIRE AXA A
   Q412=+90    ;PUNCT FINAL AXA A
   Q413=0      ;UNGHI INCIDENT AXĂ A
   Q414=0      ;MĂS. PUNCTE AXĂ A
   Q415=-90    ;PUNCT DE PORNIRE AXA B
   Q416=+90    ;UNGHI FINAL AXA B
   Q417=0      ;UNGHI INCIDENT AXĂ B
   Q418=4      ;MĂS. PUNCTE AXĂ B
   Q419=+90    ;UNGHI DE PORNIRE AXA C
   Q420=+270   ;UNGHI FINAL AXA C
   Q421=0      ;UNGHI INCIDENT AXĂ C
   Q422=3      ;PUNCTE DE MĂSURARE AXĂ C
   Q423=3      ;NR. PUNCTE MĂS.
   Q431=1      ;PRESETARE
   Q432=0      ;JOC, INTERVAL UNGHI
```

Funcție jurnal

După rularea Ciclului 451, TNC creează un jurnal de măsurare **(TCHPR451.TXT)** care conține următoarele informații:

- Data şi 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:
  - Unghi pornire
  - Unghi final
  - Unghi de incidență
  - Număr de puncte de măsurare
  - Dispersie (deviație standard)
  - Eroare maximă
  - Eroare angulară
  - Joc lateral determinat
  - Eroare medie de poziționare
  - Rază cerc de măsurare
  - Valori de compensare pe toate axele (decalare presetată)
  - Evaluarea punctelor de măsurare
  - Incertitudine de măsurare a axelor de rotație

Note pe marginea datelor din jurnal

- **Returnări de erori**
  În modul Test (**Q406=0**) TNC returnează acuratețea care poate fi obținută prin optimizarea şi/sau acuratețea obținută prin optimizare (modurile 1 şi 2).
  Dacă poziția angulară a unei axe rotative a fost calculată, datele măsurate sunt de asemenea afişate în jurnal.
- **Dispersie (deviație standard)**
  În jurnal, „dispersia”, un termen din statistică, este utilizată ca măsură a acurateței. **Dispersia măsurată** (deviația 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 este mai mare beneficiul optimizării cu TNC.

  Deoarece TNC are întotdeauna nevoie de două transformări pentru măsurarea poziției axei rotative, sunt determinate două numere de evaluare pentru fiecare axă rotativă. Dacă o evaluare completă lipseşte, poziția unei axe de rotație în modelul cinematic nu este complet definită. Cu cât numărul de evaluare este mai mare, cu atât este mai mare beneficiul rezultat din schimbarea deviațiilor punctelor de măsurare prin ajustarea transformării. Numerele de evaluare sunt independente de erorile măsurate. Acestea sunt definite de modelul cinematic, poziția şi numărul punctelor de măsurare per axă de rotație.

  Evaluarea oricărei axe de rotație nu trebuie să aibă o valoare mai mică de **2**. Sunt de dorit valorile mai mari de **4**.

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 µm 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 şi incertitudinea de poziționare a axelor liniare (erori de poziționare) şi a palpatorului. Dat fiind faptul că TNC nu cunoaşte acuratețea întregului sistem, trebuie să faceți o evaluare separată.

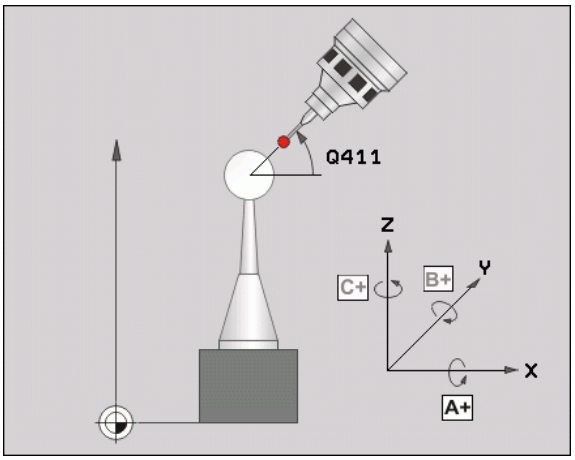
- Exemplu de incertitudine a erorilor de poziționare calculate:
  - Incertitudine de poziționare a fiecărei axe liniare: 10 µm
  - Incertitudinea palpatorului: 2 µm
  - Incertitudinea de măsurare jurnalizată: 0,0002 °/µm
  - Incertitudinea sistemului = SQRT(3 * 10² + 2²) = 17,4 µm
  - Incertitudinea măsurării = 0,0002 °/µm * 17,4 µm = 0,0034°
- Exemplu de incertitudine a jocului lateral calculat:
  - Repetabilitatea fiecărei axe liniare: 5 µm
  - Incertitudinea palpatorului: 2 µm
  - Incertitudinea de măsurare jurnalizată: 0,0002 °/µm
  - Incertitudinea sistemului = SQRT(3 * 5² + 2²) = 8,9 µm
  - Incertitudinea măsurării = 0,0002 °/µm * 8,9 µm = 0,0018°

18.5 COMPENSARE PRESETARE (Ciclul 452, DIN/ISO: G452, opțiune)

Rulare ciclu

Ciclul palpatorului 452 optimizează lanțul de transformare cinematică a maşinii dvs (consultați „MĂSURARE CINEMATICĂ (Ciclul 451, DIN/ISO: G451; Opțiune)” la pagina 480). 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 şi utilizați Ciclul 451 pentru a seta la sfârşit 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 maşinii în timpul prelucrării, puteți compensa pentru mişcarea de derivă a maşinii, de exemplu. Această procedură este posibilă şi pe o maşină fără axe de rotație.

1 Fixați sfera de calibrare şi verificați dacă există coliziuni.
2 Setați presetarea în sfera de calibrare.
3 Setați presetarea pe piesa de prelucrat şi începeți prelucrarea acesteia.
4 Utilizați Ciclul 452 pentru compensarea presetării la intervale regulate. TNC măsoară mişcarea de derivă a axelor implicate şi o compensează în descrierea cinematică.

Număr parametru	Semnificație
Q141	Deviație standard măsurată în axa A (–1 dacă axa nu a fost măsurată)
Q142	Deviație standard măsurată în axa B (–1 dacă axa nu a fost măsurată)
Q143	Deviație standard măsurată în axa C (–1 dacă axa nu a fost măsurată)
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 maşinii
Q148	Eroarea decalajului pe direcția Y, pentru transferul manual la parametrul corespunzător al maşinii
Q149	Eroarea decalajului pe direcția Z, pentru transferul manual la parametrul corespunzător al maşinii

Luați în considerare la programare:

Pentru a putea efectua o compensare a presetării, cinematica trebuie să fie pregătită în mod special. Manualul maşinii unelte conține informații suplimentare.

Luați în considerare că toate funcțiile de înclinare în planul de lucru sunt resetate. **M128** sau **FUNCȚIA TCPM** sunt dezactivate.

Poziționați sfera de calibrare pe masa maşinii, 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 şi să o activați.

Pentru axele de rotație fără codoare separate de poziție, selectați punctele de măsurare de aşa 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 palpare pe axa palpatorului, TNC foloseşte valoarea din parametrul ciclului **Q253** sau MP6150, oricare valoare este mai mică. TNC deplasează axa de rotație 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 afişează o avertizare. Apoi trebuie să confirmați valoarea prin apăsarea NC start.

Luați în considerare că o schimbare în cinematică va afecta şi presetările. Resetați presetarea după o optimizare.

În fiecare proces de palpare, TNC măsoară întâi raza sferei de calibrare. Dacă raza măsurată a sferei diferă de raza introdusă a sferei cu o valoare mai mare decât cea definită în **MP6601,** TNC afişează un mesaj de eroare şi 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: Introduceţi raza exactă a sferei de calibrare utilizate. Interval de intrare de la 0,0001 la 99,9999
- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanţa suplimentară dintre punctul de măsurare şi vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Înălţime retractare** Q408 (valoare absolută): Interval de intrare de la 0,0001 la 99999,9999
  - Valoare = 0:
    Nu deplasaţi la nici o înălţime de retragere. TNC se deplasează la următorul punct de măsurare pe axa de măsurat. Nu este permis pentru axe Hirth! TNC se deplasează la primul punct de măsurare în secvenţa A, apoi în B, apoi în C.
  - Valoare >0:
    Înălţime de retragere în sistemul de coordonate neînclinat al piesei de lucru, la care se poziţionează TNC înaintea poziţionării axei de rotaţie pe axa broşei. De asemenea, TNC deplasează palpatorul în planul de lucru la origine. Monitorizarea palpatorului nu este activă în acest mod. Definiţi viteza de poziţionare în parametrul Q253.
- **Viteză de avans pentru prepoziţionare** Q253: Viteza de avans transversal al sculei în timpul poziţionării în mm/min. Interval de intrare de la 0,0001 la 99999,9999; alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Unghi de referinţă** Q380 (valoare absolută): Unghi de referinţă (rotaţie de bază) pentru măsurarea punctelor de măsurare în sistemul activ de coordonate al piesei de lucru. Definirea unui unghi de referinţă poate mări considerabil intervalul de măsurare al unei axe. Interval de intrare de la 0 la 360,0000
- **Unghi de pornire în axa A** Q411 (valoare absolută): Unghi de pornire în axa A la care este efectuată prima măsurătoare. Interval de intrare de la -359,999 la 359,999
- **Unghi final în axa A** Q412 (valoare absolută): Unghi final în axa A la care este efectuată ultima măsurătoare. Interval de intrare de la -359,999 la 359,999
- **Unghi de incidenţă Axă A** Q413: Unghi de incidenţă în axa A la care vor fi măsurate celelalte axe de rotaţie. Interval de intrare de la -359,999 la 359,999
- **Număr de puncte de măsurare în axa A** Q414: Numărul măsurătorilor cu palpatorul cu care TNC va măsura axa A. Dacă valoarea de intrare = 0, TNC nu măsoară axa respectivă. Interval de intrare de la 0 la 12

Példa: Program calibrare

```
4 TOOL CALL „TCH PROBE” Z
5 TCH PROBE 450 SALVARE CINEMATICĂ
   Q410=0      ;MOD
   Q409=5      ;MEMORIE
6 TCH PROBE 452 COMPENSARE PRESETARE
   Q407=12.5   ;RAZĂ SFERĂ
   Q320=0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
   Q408=0      ;ÎNĂLŢIME RETRAGERE
   Q253=750    ;F PREPOZIŢIONARE
   Q380=0      ;UNGHI REFERINŢĂ
   Q411=-90    ;PUNCT DE PORNIRE AXA A
   Q412=+90    ;PUNCT FINAL AXA A
   Q413=0      ;UNGHI INCIDENT AXĂ A
   Q414=0      ;MĂS. PUNCTE AXĂ A
   Q415=-90    ;PUNCT DE PORNIRE AXA B
   Q416=+90    ;UNGHI FINAL AXA B
   Q417=0      ;UNGHI INCIDENT AXĂ B
   Q418=2      ;MĂS. PUNCTE AXĂ B
   Q419=-90    ;UNGHI DE PORNIRE AXA C
   Q420=+90    ;UNGHI FINAL AXA C
   Q421=0      ;UNGHI INCIDENT AXĂ C
   Q422=2      ;PUNCTE DE MĂSURARE AXĂ C
   Q423=4      ;NR. PUNCTE MĂS.
   Q432=0      ;JOC, INTERVAL UNGHI
```

- **Unghi de pornire în axa B** Q415 (valoare absolută): Unghi de pornire în axa B la care este efectuată prima măsurătoare. Interval de intrare de la -359,999 la 359,999
- **Unghi final în axa B** Q416 (valoare absolută): Unghi final în axa B la care este efectuată ultima măsurătoare. Interval de intrare de la -359,999 la 359,999
- **Unghi de incidență în axa B** Q417 (valoare absolută): Unghi de incidență în axa B la care vor fi măsurate celelalte axe de rotație. Interval de intrare de la -359,999 la 359,999
- **Număr de puncte de măsurare în 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 intrare de la 0 la 12
- **Unghi de pornire în axa C** Q419 (valoare absolută): Unghi de pornire în axa C la care este efectuată prima măsurătoare. Interval de intrare de la -359,999 la 359,999
- **Unghi final în axa C** Q420 (valoare absolută): Unghi final în axa C la care este efectuată ultima măsurătoare. Interval de intrare de la -359,999 la 359,999
- **Unghi de incidență în axa C** Q421 (valoare absolută): Unghi de incidență în axa C la care vor fi măsurate celelalte axe de rotație. Interval de intrare de la -359,999 la 359,999
- **Număr de puncte de măsurare în axa C** Q422: Numărul măsurătorilor cu palpatorul cu care TNC va măsura axa C. Dacă valoarea de intrare = 0, TNC nu măsoară axa respectivă. Interval de intrare de la 0 la 12
- **Nr. de puncte de măsurare** Q423: Specificați numărul de puncte de palpare ce vor fi utilizate de către TNC pentru măsurarea sferei de calibrare în planul respectiv. Interval de intrare de la 3 la 8 măsurători
- **Joc, interval unghi** Q432: Aici definiți valoarea unghiului care trebuie utilizat ca avans transversal pentru măsurarea axei rotative. Unghiul de avans transversal trebuie să fie semnificativ mai mare decât jocul efectiv al axelor rotative. Dacă valoarea de intrare = 0, TNC nu măsoară jocul. Interval de intrare 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 şi C. Axa A este schimbată, în timp ce axa C continuă să facă parte din configurarea de bază.

- Introduceți capul schimbătorului de scule care va fi utilizat pe post de 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

Példa: Măsurarea unui cap de referință

```
1 TOOL CALL „TCH PROBE” Z
2 TCH PROBE 451 MĂSURARE CINEMATICĂ
   Q406=1       ;MOD
   Q407=12.5    ;RAZĂ SFERĂ
   Q320=0       ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
   Q408=0       ;ÎNĂLȚIME RETRAGERE
   Q253=2000    ;F PREPOZIȚIONARE
   Q380=45      ;UNGHI REFERINȚĂ
   Q411=-90     ;PUNCT DE PORNIRE AXA A
   Q412=+90     ;PUNCT FINAL AXA A
   Q413=45      ;UNGHI INCIDENT AXĂ A
   Q414=4       ;MĂS. PUNCTE AXĂ A
   Q415=-90     ;PUNCT DE PORNIRE AXA B
   Q416=+90     ;UNGHI FINAL AXA B
   Q417=0       ;UNGHI INCIDENT AXĂ B
   Q418=2       ;MĂS. PUNCTE AXĂ B
   Q419=+90     ;UNGHI DE PORNIRE AXA C
   Q420=+270    ;UNGHI FINAL AXA C
   Q421=0       ;UNGHI INCIDENT AXĂ C
   Q422=3       ;MĂS. PUNCTE AXĂ C
   Q423=4       ;NR. PUNCTE MĂS.
   Q431=3       ;PRESETARE
   Q432=0       ;JOC, INTERVAL UNGHI
```

- Introduceți cel de-al doilea cap al schimbătorului de scule.
- Introduceți palpatorul.
- Măsurați capul cu Ciclul 452.
- Măsurați numai axele care au fost schimbate efectiv (în acest exemplu numai axa A; axa C este ascunsă cu Q422).
- Presetarea şi 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 maşină unealtă. Consultați manualul maşinii.

Példa: Reglarea unui cap al schimbătorului de scule

```
3 TOOL CALL „TCH PROBE” Z
4 TCH PROBE 452 COMPENSARE PRESETARE
   Q407=12.5   ;RAZĂ SFERĂ
   Q320=0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
   Q408=0      ;ÎNĂLȚIME RETRAGERE
   Q253=2000   ;F PREPOZIȚIONARE
   Q380=45     ;UNGHI REFERINȚĂ
   Q411=-90    ;PUNCT DE PORNIRE AXA A
   Q412=+90    ;PUNCT FINAL AXA A
   Q413=45     ;UNGHI INCIDENT AXĂ A
   Q414=4      ;MĂS. PUNCTE AXĂ A
   Q415=-90    ;PUNCT DE PORNIRE AXA B
   Q416=+90    ;UNGHI FINAL AXA B
   Q417=0      ;UNGHI INCIDENT AXĂ B
   Q418=2      ;MĂS. PUNCTE AXĂ B
   Q419=+90    ;UNGHI DE PORNIRE AXA C
   Q420=+270   ;UNGHI FINAL AXA C
   Q421=0      ;UNGHI INCIDENT AXĂ C
   Q422=0      ;MĂS. PUNCTE AXĂ C
   Q423=4      ;NR. PUNCTE MĂS.
   Q432=0      ;JOC, INTERVAL UNGHI
```

Compensarea mişcării de derivă

În timpul prelucrării, diferitele componente ale maşinii sunt supuse derivei, din cauza variatelor condiţii de mediu. Dacă mişcarea de derivă rămâne suficient de constantă pe intervalul avansului transversal şi dacă sfera de calibrare poate fi lăsată pe masa maşinii în timpul prelucrării, mişcarea de derivă poate fi măsurată şi compensată cu Ciclul 452.

- Fixaţi sfera de calibrare.
- Introduceţi palpatorul.
- Măsuraţi cinematica integral cu Ciclul 451 înainte de pornirea procesului de prelucrare.
- Setaţi presetarea (utilizând Q432 = 2 sau 3 în Ciclul 451) după măsurarea cinematicii.
- Setaţi apoi presetările pe piesele dvs. de prelucrat şi porniţi procesul de prelucrare.

Példa: Măsurătoare de referinţă pentru compensarea mişcării de derivă

```
1 TOOL CALL „TCH PROBE” Z
2 CYCL DEF 247 SETARE DE ORIGINE
   Q339=1       ;NUMĂR DE ORIGINE
3 TCH PROBE 451 MĂSURARE CINEMATICĂ
   Q406=1       ;MOD
   Q407=12.5    ;RAZĂ SFERĂ
   Q320=0       ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
   Q408=0       ;ÎNĂLŢIME RETRAGERE
   Q253=750     ;F PREPOZIŢIONARE
   Q380=45      ;UNGHI REFERINŢĂ
   Q411=+90     ;PUNCT DE PORNIRE AXA A
   Q412=+270    ;PUNCT FINAL AXA A
   Q413=45      ;UNGHI INCIDENT AXĂ A
   Q414=4       ;MĂS. PUNCTE AXĂ A
   Q415=-90     ;PUNCT DE PORNIRE AXA B
   Q416=+90     ;UNGHI FINAL AXA B
   Q417=0       ;UNGHI INCIDENT AXĂ B
   Q418=2       ;MĂS. PUNCTE AXĂ B
   Q419=+90     ;UNGHI DE PORNIRE AXA C
   Q420=+270    ;UNGHI FINAL AXA C
   Q421=0       ;UNGHI INCIDENT AXĂ C
   Q422=3       ;MĂS. PUNCTE AXĂ C
   Q423=4       ;NR. PUNCTE MĂS.
   Q431=3       ;PRESETARE
   Q432=0       ;JOC, INTERVAL UNGHI
```

- Măsurați deriva axelor la intervale regulate.
- Introduceți palpatorul.
- Activați presetarea în sfera de calibrare.
- Utilizați ciclul 452 pentru a măsura cinematica.
- Presetarea şi poziția sferei de calibrare nu trebuie să fie schimbate în timpul întregului proces.

Această procedură poate fi executată şi pe maşinile fără axe de rotație.

Példa: Compensarea mişcării de derivă

```
4 TOOL CALL „TCH PROBE” Z
5 TCH PROBE 452 COMPENSARE PRESETARE
  Q407=12.5   ;RAZĂ SFERĂ
  Q320=0      ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
  Q408=0      ;ÎNĂLȚIME RETRAGERE
  Q253=99999  ;F PREPOZIȚIONARE
  Q380=45     ;UNGHI REFERINȚĂ
  Q411=-90    ;PUNCT DE PORNIRE AXA A
  Q412=+90    ;PUNCT FINAL AXA A
  Q413=45     ;UNGHI INCIDENT AXĂ A
  Q414=4      ;MĂS. PUNCTE AXĂ A
  Q415=-90    ;PUNCT DE PORNIRE AXA B
  Q416=+90    ;UNGHI FINAL AXA B
  Q417=0      ;UNGHI INCIDENT AXĂ B
  Q418=2      ;MĂS. PUNCTE AXĂ B
  Q419=+90    ;UNGHI DE PORNIRE AXA C
  Q420=+270   ;UNGHI FINAL AXA C
  Q421=0      ;UNGHI INCIDENT AXĂ C
  Q422=3      ;MĂS. PUNCTE AXĂ C
  Q423=3      ;NR. PUNCTE MĂS.
  Q432=0      ;JOC, INTERVAL UNGHI
```

Funcție jurnal

După rularea Ciclului 452, TNC creează un jurnal de măsurare **(TCHPR451.TXT)** care conține următoarele informații:

- Data şi 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:
  - Unghi pornire
  - Unghi final
  - Unghi de incidență
  - Număr de puncte de măsurare
  - Dispersie (deviație standard)
  - Eroare maximă
  - Eroare angulară
  - Joc lateral determinat
  - Eroare medie de poziționare
  - Rază cerc de măsurare
  - Valori de compensare pe toate axele (decalare presetată)
  - Evaluarea punctelor de măsurare
  - Incertitudine de măsurare a axelor de rotație

Note pe marginea datelor din jurnal

(consultați „Note pe marginea datelor din jurnal” la pagina 494)

19

Cicluri palpator: măsurarea automată a sculei

19.1 Noțiuni fundamentale

Prezentare generală

TNC şi scula maşinii trebuie setate de producătorul maşinii pentru utilizarea palpatorului TT.

Este posibil ca unele cicluri şi funcții să nu fie prezente pentru maşina unealtă. Consultați manualul maşinii-unealtă.

Împreună cu ciclurile de măsurare a sculei ale TNC, palpatorul pentru sculă vă permite să măsurați sculele automat. Valorile de compensație pentru lungimea şi raza sculei pot fi stocate în fişierul central al sculei TOOL.T şi sunt luate în considerare la sfârşitul ciclului de palpare. Sunt disponibile următoarele tipuri de măsurători de sculă:

- Măsurarea sculei când scula este stabilă
- Măsurarea sculei când scula se roteşte
- Măsurarea dinților individuali

Puteți programa ciclurile palpatorului pentru măsurarea sculei în modul de operare Programare şi editare prin tasta TOUCH PROBE. Sunt disponibile următoarele cicluri:

Ciclu	Format nou	Format vechi	Pagină
Calibrarea TT, Ciclurile 30 şi 480	480 CAL.	30 CAL.	Pagină 513
Calibrarea TT 449 fără fir, Ciclul 484	484		Pagină 514
Măsurarea lungimii sculei, Ciclurile 31 şi 481	481	31	Pagină 515
Măsurarea razei sculei, Ciclurile 32 şi 482	482	32	Pagină 517
Măsurarea lungimii şi a razei sculei, Ciclurile 33 şi 483	483	33	Pagină 519

Ciclurile de măsurare pot fi utilizate numai când fişierul central al sculei TOOL.T este activ.

Înainte de a lucra cu ciclurile de măsurare, trebuie să introduceți, mai întâi, toate datele necesare în fişierul central al sculei şi să apelați scula care trebuie măsurată cu TOOL CALL.

Puteți măsura sculele şi într-un plan de lucru înclinat.

Diferențe între ciclurile de la 31 la 33 şi ciclurile de la 481 la 483

Trăsăturile şi secvențele de operare sunt absolut identice. Există doar două diferențe între ciclurile de la 31 la 33 şi ciclurile de la 481 la 483:

- Ciclurile de la 481 la 483 sunt disponibile şi în dispozitive de control pentru programarea ISO în G481 până la G483.
- În loc de un parametru selectabil pentru starea măsurătorii, noile cicluri utilizează parametrul fix **Q199**.

Setarea parametrilor maşinii

TNC utilizează viteza de avans pentru palpare, definită în MP6520, când măsoară o sculă în repaus.

Când măsoară o sculă ce se roteşte, TNC calculează automat viteza broşei şi viteza de avans pentru palpare.

Viteza broşei este calculată astfel:

n = MP6570 / (r • 0,0063) unde

n	Viteza broşei [rpm]
MP6570	Viteza de tăiere maximă admisă în m/min
r	Raza activă a sculei în mm

Viteza de avans pentru palpare este calculată din:

v = toleranță măs. • n unde

v	Viteza de avans pentru palpare în mm/min.
Toleranța de măsurare	Toleranța de măsurare [mm], în funcție de MP6507
n	Viteza 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) şi 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 şi 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 creşte odată cu raza sculei:

Toleranță de măsurare = (r • MP6510)/ 5 mm), unde

r	Raza activă a sculei în mm
MP6510	Eroare de măsurare maximă admisă

Intrări în tabelul de scule TOOL.T

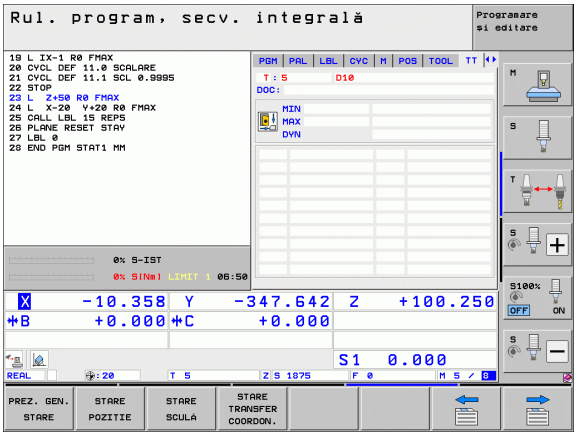
Abr.	Intrări	Dialog
TĂIERE	Număr de dinți (maxim 20 de dinți)	**Număr dinți?**
LTOL	Deviația admisă a lungimii L a sculei pentru detecția uzurii. Dacă valoarea introdusă este depăşită, TNC blochează scula (stare **L**). Interval de intrare de la 0 la 0,9999 mm	**Toleranță uzură: lungime?**
RTOL	Deviația admisă a razei R a sculei pentru detecția uzurii. Dacă valoarea introdusă este depăşită, TNC blochează scula (stare **I**). Interval de intrare 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	Măsurare lungime sculă: Decalaj sculă între centrul tijei palpatorului şi centrul sculei. Valoare presetată: Raza R a sculei (NO ENT înseamnă **R**).	**Decalaj sculă: rază?**
TT:L-OFFS	Măsurare rază: Decalaj sculă în plus față de MP6530 între suprafața superioară a tijei şi suprafața inferioară a sculei. Presetare:0	**Decalaj sculă: lungime?**
LBREAK	Deviația admisă a lungimii L a sculei pentru detecția avariilor. Dacă valoarea introdusă este depăşită, TNC blochează scula (stare **L**). Interval de intrare 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 depăşită, TNC blochează scula (stare **I**). Interval de intrare de la 0 la 0,9999 mm	**Toleranță uzură: rază?**

Exemple de intrări pentru tipuri de sculă obişnuite

Tip sculă	TĂIERE	TT:R-OFFS	TT:L-OFFS
Găurire	– (nicio funcție)	0 (nu este necesar niciun decalaj deoarece vârful sculei trebuie măsurat)	
Freză frontală cu diametrul de < 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 frontală cu diametrul de > 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)

Afişarea rezultatelor măsurătorii

Puteți afişa rezultatele măsurării sculei pe afişajul suplimentar de stare (în modurile de operare ale maşinii). TNC va afişa blocurile de program în stânga şi rezultatele măsurătorii în fereastra din dreapta ecranului. Rezultatele măsurătorii care depăşesc toleranța de uzură admisă sunt marcate în afişajul de stare cu un asterisc „*”; rezultatele care depăşesc toleranța de rupere admisă sunt marcate cu litera B.



19.2 Calibrarea TT (Ciclul 30 or 480, DIN/ISO: G480)

Rulare ciclu

TT este calibrat cu ciclul de măsurare TCH PROBE 30 sau TCH PROBE 480 (consultaţi şi „Diferenţe între ciclurile de la 31 la 33 şi ciclurile de la 481 la 483” la pagina 509). Procesul de calibrare este automat. TNC măsoară automat şi abaterile de aliniere ale centrului sculei de calibrare, prin rotirea broşei cu 180°, după prima jumătate a ciclului de calibrare.

Scula de calibrare trebuie să fie o piesă perfect cilindrică, de exemplu, un ştift cilindric. Valorile de calibrare rezultate sunt stocate în memoria TNC şi sunt luate în considerare în timpul măsurătorilor de sculă ulterioare.

Scula de calibrare trebuie să aibă un diametru mai mare de 15 mm şi să iasă în afara la aproximativ 50 mm de la mandrinare. Această configurație cauzează o deformare de 0,1 µm per 1 N de forță de palpare.

Luaţi în considerare la programare:

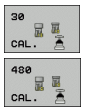
Funcţionarea ciclului de calibrare depinde de MP6500. Consultaţi manualul maşinii.

Înainte de a calibra palpatorul, trebuie să introduceţi lungimea şi raza exactă a sculei de calibrare în tabelul de scule TOOL.T.

Poziția TT în spațiul de lucru al maşinii trebuie definită setând Parametrii 6580.0 la 6580.2.

Dacă schimbaţi setările unuia dintre Parametrii maşinii de la 6580.0 la 6580.2, trebuie să recalibraţi TT.

Parametrii ciclului



▶ **Înălțime degajare:** Introduceţi poziția din axa broşei la care nu există niciun pericol de coliziune cu piesa de prelucrat sau cu elementele de fixare. Înălțimea de degajare face referință la originea activă a piesei de prelucrat. Dacă introduceţi 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**

Példa: Blocuri NC în format vechi

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 30.0 CALIBRARE TT
8 TCH PROBE 30.1 ÎNĂLȚIME: +90
```

Példa: Blocuri NC în format nou

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 480 CALIBRARE TT
  Q260=+100  ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
```

19.3 CALIBRARE TT WIRELESS 449 (Ciclul 484, DIN/ISO: G484)

Noțiuni fundamentale

Cu Ciclul 484 calibrați palpatorul sculei TT 449 cu infraroşu fără fir. Procesul de calibrare nu este complet automat, deoarece poziția TT pe masă nu este definită.

Rulare ciclu

- Inserați scula de calibrare.
- Definiți şi lansați ciclul de calibrare.
- Poziționați manual scula de calibrare deasupra centrului palpatorului şi 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 şi abaterile de aliniere ale centrului sculei de calibrare, prin rotirea broşei cu 180°, după prima jumătate a ciclului de calibrare.

Scula de calibrare trebuie să fie o piesă perfect cilindrică, de exemplu, un ştift cilindric. Valorile de calibrare rezultate sunt stocate în memoria TNC şi sunt luate în considerare în timpul măsurătorilor de sculă ulterioare.

Scula de calibrare trebuie să aibă un diametru mai mare de 15 mm şi să iasă în afara la aproximativ 50 mm de la mandrinare. Această configurație cauzează o deformare de 0,1 µm per 1 N de forță de palpare.

Luați în considerare la programare:

Funcționarea ciclului de calibrare depinde de MP6500. Consultați manualul maşinii.

Înainte de a calibra palpatorul, trebuie să introduceți lungimea şi 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 or 481, DIN/ISO: G481)

Rulare ciclu

Pentru a măsura raza sculei, programați ciclul de măsurare TCH PROBE 31 sau TCH PROBE 481 (consultați şi „Diferențe între ciclurile de la 31 la 33 şi ciclurile de la 481 la 483” la pagina 509). 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 roteşte.
- 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 roteşte poziționând scula care trebuie măsurată la un decalaj în centrul sistemului de palpare şi apoi deplasând-o către suprafața de măsurare 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 roteşte spre suprafața de măsurat a TT până când o atinge. Pentru a activa această funcție, introduceți zero pentru decalaj sculă: Rază (**TT: R_OFFS**) în tabelul sculei.

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 decalajul adițional cu Decalajul sculă: Lungime (**TT: L-OFFS**) în tabelul sculei. 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 rotației broşei. 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 şi direcția de tăiere.

Puteți efectua o măsurare individuală a dinților a sculelor cu până la **99 dinți**. TNC afişează valorile măsurate a până la 24 de dinți în afişajul 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 utilizată pentru prima dată, TNC suprascrie lungimea L a sculei în fişierul central al sculei TOOL.T cu valoarea delta DL = 0. Dacă doriți să inspectați o sculă, TNC compară lungimea măsurată cu lungimea L a sculei care este memorată în TOOL.T. Apoi TNC calculează deviația pozitivă sau negativă din valoarea memorată şi o introduce în TOOL.T ca valoarea delta DL. Deviația poate fi utilizată şi pentru parametrul Q 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?:** Număr parametru în care TNC stochează starea măsurătorii:
  0.0: Scula se află în zona de toleranță
  1.0: Scula este uzată (**LTOL** depăşită)
  2.0:: Scula este ruptă (**LBREAK** depăşită). Dacă nu doriți să utilizați rezultatul măsurătorii în program, răspundeți dialogului prompt cu NO ENT.
- **Înălțime degajare:** Introduceți poziția din axa broşei la care nu există niciun pericol de coliziune cu piesa de prelucrat sau cu elementele de fixare. Înălțimea de degajare face referință 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 automat deasupra nivelului contactului de palpare (zonă 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 dinți)

Példa: Măsurarea unei scule ce se roteşte pentru prima dată; format vechi

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 LUNGIME SCULĂ
8 TCH PROBE 31.1 VERIFICARE: 0
9 TCH PROBE 31.2 ÎNĂLȚIME: +120
10 TCH PROBE 31.3 PALPARE DINȚI: 0
```

Példa: Inspectarea unei scule şi măsurarea dinților individuali şi salvarea stării în Q5; format vechi

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 LUNGIME SCULĂ
8 TCH PROBE 31.1 VERIFICARE: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 ÎNĂLȚIME: +120
10 TCH PROBE 31.3 PALPARE DINȚI: 1
```

Példa: Blocuri NC în format nou

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 LUNGIME SCULĂ
  Q340=1       ;VERIFICARE
  Q260=+100    ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
  Q341=1       ;PALPARE DINȚI
```

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 şi „Diferențe între ciclurile de la 31 la 33 şi ciclurile de la 481 la 483” la pagina 509). Cu ajutorul parametrilor de intrare, puteți măsura raza unei scule în două moduri:

- Măsurând scula în timp ce se roteşte
- Măsurând scula în timp ce se roteşte şi măsurând ulterior şi 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 roteşte. Dacă ați programat o măsurare ulterioară a dinților individuali, dispozitivul de control măsoară raza fiecărui dinte cu ajutorul opririlor orientate ale broşei.

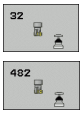
Luați în considerare la programare:

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 şi direcția de tăiere.

Sculele cilindrice cu suprafețe de diamant pot fi măsurate cu broşa staționară. În acest scop, definiți numărul de dinți (TĂIERE) la 0 şi reglați MP6500. Consultați manualul maşinii.

Puteți efectua o măsurare individuală a dinților a sculelor cu până la **99 dinți**. TNC afişează valorile măsurate a până la 24 de dinți în afişajul 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 utilizată pentru prima dată, TNC suprascrie raza R a sculei în fişierul central al sculei TOOL.T cu valoarea delta DL = 0. Dacă doriți să inspectați o sculă, TNC compară raza măsurată cu raza R a sculei care este memorată în TOOL.T. Apoi TNC calculează deviația pozitivă sau negativă din valoarea memorată şi o introduce în TOOL.T ca valoarea delta DL. 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?:** Număr parametru în care TNC stochează starea măsurătorii:
  0.0: Scula se află în zona de toleranță
  1.0: Scula este uzată (**RTOL** depăşită)
  2.0: Scula este ruptă (**RBREAK** depăşită). Dacă nu doriți să utilizați rezultatul măsurătorii în program, răspundeți dialogului prompt cu NO ENT.
- **Înălțime degajare:** Introduceți poziția din axa broşei la care nu există niciun pericol de coliziune cu piesa de prelucrat sau cu elementele de fixare. Înălțimea de degajare face referință 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 automat deasupra nivelului contactului de palpare (zonă de siguranță din MP6540). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Măsurare freză? 0=Nu / 1=Da:** Alegeți dacă controlul va măsura şi dinții individuali (maxim 99 dinți)

Példa: Măsurarea unei scule ce se roteşte pentru prima dată; format vechi

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 RAZĂ SCULĂ
8 TCH PROBE 32.1 VERIFICARE: 0
9 TCH PROBE 32.2 ÎNĂLȚIME: +120
10 TCH PROBE 32.3 PALPARE DINȚI: 0
```

Példa: Inspectarea unei scule şi măsurarea dinților individuali şi salvarea stării în Q5; format vechi

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 RAZĂ SCULĂ
8 TCH PROBE 32.1 VERIFICARE: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 ÎNĂLȚIME: +120
10 TCH PROBE 32.3 PALPARE DINȚI: 1
```

Példa: Blocuri NC în format nou

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 RAZĂ SCULĂ
   Q340=1       ;VERIFICARE
   Q260=+100    ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
   Q341=1       ;PALPARE DINȚI
```

19.6 Măsurarea lungimii şi razei sculei (Ciclul 33 sau 483, DIN/ISO: G483)

Rulare ciclu

Pentru a măsura atât lungimea, cât şi raza sculei, programaţi ciclul de măsurare TCH PROBE 33 sau TCH PROBE 482 (consultaţi şi „Diferenţe între ciclurile de la 31 la 33 şi ciclurile de la 481 la 483” la pagina 509). Acest ciclu este potrivit în special pentru prima măsurare a sculelor, deoarece economiseşte timp în comparaţie cu măsurătorile individuale de lungime şi rază. În parametrii de intrare puteţi selecta tipul de măsurătoare dorit:

- Măsurând scula în timp ce se roteşte
- Măsurând scula în timp ce se roteşte şi măsurând ulterior şi dinţii individuali

TNC măsoară scula într-o secvenţă de program fixă. Mai întâi măsoară raza sculei, apoi lungimea. Secvenţa de măsurare este aceeaşi ca şi pentru ciclurile de măsurare 31 şi 32.

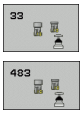
Luaţi în considerare la programare:

Înainte de a măsura o sculă pentru prima dată, introduceţi următoarele date despre sculă în tabelul de scule TOOL.T: raza aproximativă, lungimea aproximativă, numărul de dinţi şi direcţia de tăiere.

Sculele cilindrice cu suprafeţe de diamant pot fi măsurate cu broşa staţionară. În acest scop, definiţi numărul de dinţi (TĂIERE) la 0 şi reglaţi MP6500. Consultaţi manualul maşinii.

Puteţi efectua o măsurare individuală a dinţilor a sculelor cu până la **99 dinţi**. TNC afişează valorile măsurate a până la 24 de dinţi în afişajul 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, TNC suprascrie raza R şi lungimea L a sculei în fişierul central al sculei TOOL.T cu valorile delta DR = 0 şi DL = 0. Dacă doriți să inspectați o sculă, TNC compară datele măsurate cu datele sculei memorate în TOOL.T. TNC calculează deviațiile şi le introduce ca valori delta pozitive sau negative DR şi DT în TOOL.T. Deviațiile sunt disponibile şi în parametrii Q Q115 şi 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?:** Număr parametru în care TNC stochează starea măsurătorii:
  0.0: Scula se află în zona de toleranță
  1.0: Scula este uzată (**LTOL** sau/şi **RTOL** depăşită)
  2.0: Scula este ruptă (**LBREAK** sau/şi **RBREAK** depăşită). Dacă nu doriți să utilizați rezultatul măsurătorii în program, răspundeți dialogului prompt cu NO ENT.
- **Înălțime degajare:** Introduceți poziția din axa broşei la care nu există niciun pericol de coliziune cu piesa de prelucrat sau cu elementele de fixare. Înălțimea de degajare face referință 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 automat deasupra nivelului contactului de palpare (zonă de siguranță din MP6540). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Măsurare freză? 0=Nu / 1=Da:** Alegeți dacă controlul va măsura şi dinții individuali (maxim 99 dinți)

Példa: Măsurarea unei scule ce se roteşte pentru prima dată; format vechi

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MĂSURARE SCULĂ
8 TCH PROBE 33.1 VERIFICARE: 0
9 TCH PROBE 33.2 ÎNĂLȚIME: +120
10 TCH PROBE 33.3 PALPARE DINȚI: 0
```

Példa: Inspectarea unei scule şi măsurarea dinților individuali şi salvarea stării în Q5; format vechi

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MĂSURARE SCULĂ
8 TCH PROBE 33.1 VERIFICARE: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 ÎNĂLȚIME: +120
10 TCH PROBE 33.3 PALPARE DINȚI: 1
```

Példa: Blocuri NC în format nou

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MĂSURARE SCULĂ
   Q340=1      ;VERIFICARE
   Q260=+100   ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
   Q341=1      ;PALPARE DINȚI
```

Prezentare general

Cicluri fixe

Număr ciclu	Desemnare ciclu	DEF activ	CALL activ	Pagină
7	Decalare de origine	■		279
8	Imagine în oglindă	■		287
9	Temporizare	■		309
10	Rotație	■		289
11	Factor de scalare	■		291
12	Apelare program	■		310
13	Oprire orientată a broşei	■		312
14	Definire contur	■		189
19	Înclinarea planului de lucru	■		295
20	Date contur SL II	■		194
21	Găurire de probă SL II		■	196
22	Degroşare SL II		■	198
23	Finisare în profunzime SL II		■	202
24	Finisare laterală SL II		■	203
25	Urmă contur		■	207
26	Scalare specifică axei	■		293
27	Suprafață cilindru		■	227
28	Canal suprafață cilindrică		■	230
29	Bordură suprafață cilindru		■	233
30	Rulare date 3-D		■	261
32	Toleranță	■		313
39	Contur extern suprafață cilindru		■	236
200	Găurire		■	79
201	Alezare orificii		■	81
202	Perforare		■	83
203	Găurire universală		■	87

Număr ciclu	Desemnare ciclu	DEF activ	CALL activ	Pagină
204	Lamare pe spate		■	91
205	Ciocănire universală		■	95
206	Filetare cu tarod flotant, nouă		■	111
207	Filetare rigidă, nouă		■	113
208	Frezare orificii		■	99
209	Filetare cu fărâmițare de aşchii		■	116
220	Model de puncte circular	■		177
221	Model de puncte liniar	■		180
230	Frezare multitrecere		■	263
231	Suprafață riglată		■	265
232	Frezare frontală		■	269
240	Centrare		■	77
241	Găurire adâncă cu o singură canelură		■	102
247	Setare de origine	■		286
251	Buzunar dreptunghiular (prelucrare completă)		■	145
252	Buzunar circular (prelucrare completă)		■	150
253	Frezare canal		■	154
254	Canal circular		■	159
256	Ştift dreptunghiular (prelucrare completă)		■	164
257	Ştift circular (prelucrare completă)		■	168
262	Frezare filet		■	121
263	Frezare filet/zencuire		■	124
264	Găurire/frezare filet		■	128
265	Găurire/frezare elicoidală filet		■	132
267	Frezare exterioară filet		■	136
270	Date urmă contur	■		205
275	Slot trohoidal		■	209

Ciclurile palpatorului

Număr ciclu	Desemnare ciclu	DEF activ	CALL activ	Pagină
0	Plan de referință	■		416
1	Origine polară	■		417
2	Calibrare rază TS	■		461
3	Măsurare	■		463
4	Măsurare în 3-D	■		465
9	Calibrare lungime TS	■		462
30	Calibrare TT	■		513
31	Măsurare/Inspectare lungime sculă	■		515
32	Măsurare/Inspectare rază sculă	■		517
33	Măsurare/Inspectare lungime şi rază sculă	■		519
400	Rotație de bază utilizând două puncte	■		336
401	Rotație de bază din două găuri	■		339
402	Rotație de bază din două ştifturi	■		342
403	Compensare abatere de aliniere cu axă rotativă	■		345
404	Setare rotație de bază	■		349
405	Compensare abatere de aliniere cu axă C	■		350
408	Punct de referință în centrul canalului (funcție FCL 3)	■		359
409	Punct de referință în centrul muchiei (funcție FCL 3)	■		363
410	Origine în interiorul dreptunghiului	■		366
411	Origine în exteriorul dreptunghiului	■		370
412	Origine în interiorul cercului (găurii)	■		374
413	Origine în exteriorul cercului (ştiftului)	■		378
414	Origine în exteriorul colțului	■		382
415	Origine în interiorul colțului	■		387
416	Origine din centrul cercului	■		391
417	Origine pe axa palpatorului	■		395
418	Origine la centru între patru găuri	■		397
419	Origine pe orice axă	■		401

Număr ciclu	Desemnare ciclu	DEF activ	CALL activ	Pagină
420	Piesă de prelucrat—măsurare unghi	■		419
421	Piesă de prelucrat—măsurare gaură (centru şi diametru gaură)	■		422
422	Piesă de prelucrat—măsurare exterior cerc (centru şi diametru ştift circular)	■		426
423	Piesă de prelucrat—măsurare dreptunghi din interior	■		430
424	Piesa de prelucrat—măsurare dreptunghi din exterior	■		434
425	Piesă de prelucrat—măsurare lățime interioară (canal)	■		438
426	Piesă de prelucrat—măsurare lățime exterioară (muchie)	■		441
427	Piesă de lucru–măsurare pe oricare axă selectabilă	■		444
430	Piesă de prelucrat—măsurare cerc gaură de şurub	■		447
431	Piesă de prelucrat—măsurare plan	■		451
440	Măsurare deplasare axă	■		467
441	Palpare rapidă: Setați parametrii globali ai palpatorului (funcție FCL 2)	■		470
450	KinematicsOpt: Salvare cinematică (opțiune)	■		478
451	KinematicsOpt: Măsurare cinematică (opțiune)	■		480
452	KinematicsOpt: Presetare compensare (opțiune)	■		480
460	Calibrare TS: Calibrarea razei şi a lungimii pe o sferă de calibrare	■		472
480	Calibrare TT	■		513
481	Măsurare/Inspectare lungime sculă	■		515
482	Măsurare/Inspectare rază sculă	■		517
483	Măsurare/Inspectare lungime şi rază sculă	■		519
484	Calibrare TT cu infraroşu	■		514

A
Alezare orificii ... 81
Aliniere greşită a piesei de lucru, se compensează...
Măsurând două puncte de pe o linie ... 336
Peste două găuri ... 339
Peste două ştifturi ... 342
Prin axa rotativă ... 345, 350
Apelare program
Prin ciclu ... 310

B
Bordură, măsurare din exterior ... 441
Buzunar circular
Degroşare+finisare ... 150
Buzunar rectangular
Degroşare+finisare ... 145

C
Canal circular
Degroşare+finisare ... 159
Centrare ... 77
Cerc de găuri, măsurare ... 447
Cerc găuri de şurub ... 177
Cerc, măsurare din exterior ... 426
Cerc, măsurare din interior ... 422
Ciclu
Apelare ... 53
Definire ... 52
Cicluri contur ... 186
Cicluri de găurire ... 76
Cicluri şi tabele de puncte ... 72
Cicluri SL
Ciclul geometrie contur ... 189
Contururi suprapuse ... 190, 249
Date contur ... 194
Date urmă contur ... 205
Finisare în profunzime ... 202
Finisare laterală ... 203
Găurire automată ... 196
Noțiuni fundamentale ... 186, 255
Tăiere ... 198
Urmă contur ... 207
Urmă contur 3-D ... 215
Cicluri SL cu formulă de contur complexă ... 244
Cicluri SL cu formule de contur simple ... 255
Ciclurile palpatorului
Cicluri ale palpatorului pentru operarea automată ... 328
Ciocănire ... 95, 102
Punct de pornire adâncit ... 98, 103
Clasificarea rezultatelor ... 413
Compensație sculă ... 414
Coordonată, măsurare una ... 444

D
Date 3-D, rulare... ... 261
Date urmă contur ... 205
Decalare de origine
Cu tabele de origine ... 280
În cadrul programului ... 279
Definire model ... 61
Degroşare: Consultați ciclurile SL: Degroşare

E
Expansiune termică, măsurare ... 467

F
Factor de scalare ... 291
Filetare
Cu fărâmițare de aşchii ... 116
Cu un tarod flotant ... 111
Fără un tarod flotant ... 113, 116
Finisare în profunzime ... 202
Finisare laterală ... 203
Frezare canal
Bosaj ... 209
Degroşare+finisare ... 154
Frezare de fileturi, principii ... 119
Frezare dură ... 209
Frezare exterioară filet ... 136
Frezare filet, internă ... 121
Frezare filet/zencuire ... 124
Frezare frontală ... 269
Frezare orificii ... 99
Frezare trohoidală ... 209
Funcție FCL ... 8

G
Gaură, măsurare ... 422
Găurire ... 79, 87, 95
Punct de pornire adâncit ... 98, 103
Găurire adâncă cu o singură canelură ... 102
Găurire universală ... 87, 95
Găurire/frezare elicoidală filet ... 132
Găurire/frezare filet ... 128
Gravare ... 317

I
Imagine în oglindă ... 287
Înclinarea planului de lucru ... 295
Interval de siguranță ... 330

K
KinematicsOpt ... 476

L
Lamare pe spate ... 91
Lățime canal, măsurare ... 438
Lățime, măsurare din exterior ... 441
Lățime, măsurare din interior ... 438
Logica de poziționare ... 332

M
Măsurare buzunar dreptunghiular ... 434
Măsurare cinematică ... 476, 480
Cinematică, salvare ... 478
Compensare presetare ... 496
Cuplare Hirth ... 483
Funcție jurnal ... 479, 493, 505
Joc lateral ... 487
Măsurare cinematică ... 480, 496
Metode de calibrare ... 486, 501, 503
Precizie ... 485
Premise ... 477
Puncte de măsurare, alegerea ... 484
Măsurare sculă ... 511
Afişarea rezultatelor măsurătorii ... 512
Calibrare TT ... 513, 514
Lungime sculă ... 515
Măsurare lungime şi rază sculă ... 519
Parametri maşină ... 509
Rază sculă ... 517
Măsurarea automată a sculelor ... 511
Măsurarea piesei de prelucrat ... 410
Măsurarea unghiurilor ... 419
Măsurători multiple ... 330
Model de puncte
Circular ... 177
Liniar ... 180
Prezentare generală ... 176
Modele de puncte
Modele prelucrare ... 61
Monitorizare toleranță ... 414
Monitorizarea sculei ... 414

N
Nivel conţinut caracteristică ... 8

O
Oprire orientată a broşei ... 312
Originea
Salvare în tabelul de presetări ... 358
Salvare într-un tabel de origine ... 358

P
Palpare rapidă ... 470
Palpatoare 3-D ... 46, 326
Calibrare
Declanşare ... 461, 462
Palpatorul, calibrare automată ... 472
Parametri pentru palpatoare 3-D ... 329
Parametri rezultaţi ... 358, 413
Perforare ... 83
Plan de lucru, înclinare 295
Ciclu ... 295
Ghid ... 302
Presetare automată ... 356
Centru a 4 găuri ... 397
Centru bordură ... 363
Centru buzunar circular (sau gaură) ... 374
Centru buzunar dreptunghiular ... 366
Centru canal ... 359
Centru cerc orificiu ... 391
Centru ştift circular ... 378
Centru ştift dreptunghiular ... 370
Colţ exterior ... 382
În axa palpatorului ... 395
În colţul interior ... 387
În orice axă ... 401
Punct de pornire adâncit pentru găurire ... 98, 103

R
Rezultate măsurători în parametri Q ... 358, 413
Rezultate măsurători, se înregistrează... ... 411
Rotaţia de bază
Măsurări în timpul rulării programului ... 334
Setare directă ... 349
Rotaţie ... 289

S
Scalare specifică axei ... 293
Setări globale ... 470
Ştift circular ... 168
Ştift dreptunghiular, măsurare ... 430
Ştift rectangular ... 164
Strunjirea prin interpolare ... 320
Suprafaţă cilindru
Frezare contur ... 236
Prelucrare bordură ... 233
Prelucrare canal ... 230
Prelucrare contur ... 227
Suprafaţă riglată ... 265

T
Tabel de presetări ... 358
Tabele de puncte ... 69
Temporizare ... 309
Transformarea coordonatelor ... 278

U
Unghi plan, măsurare ... 451
Unghi, măsurare în plan ... 451
Urmă contur ... 207
Urmă contur 3-D ... 215

V
Viteză de avans pentru palpare ... 331

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

3-D Touch Probe Systems from HEIDENHAIN

help you to reduce non-cutting time:

For example in

- workpiece alignment
- datum setting
- workpiece measurement
- digitizing 3-D surfaces

with the workpiece touch probes
TS 220 with cable
TS 640 with infrared transmission

- tool measurement
- wear monitoring
- tool breakage monitoring

with the tool touch probe
TT 140

670388-V2 · Ver02 · SW07 · PDF · 5/2012