



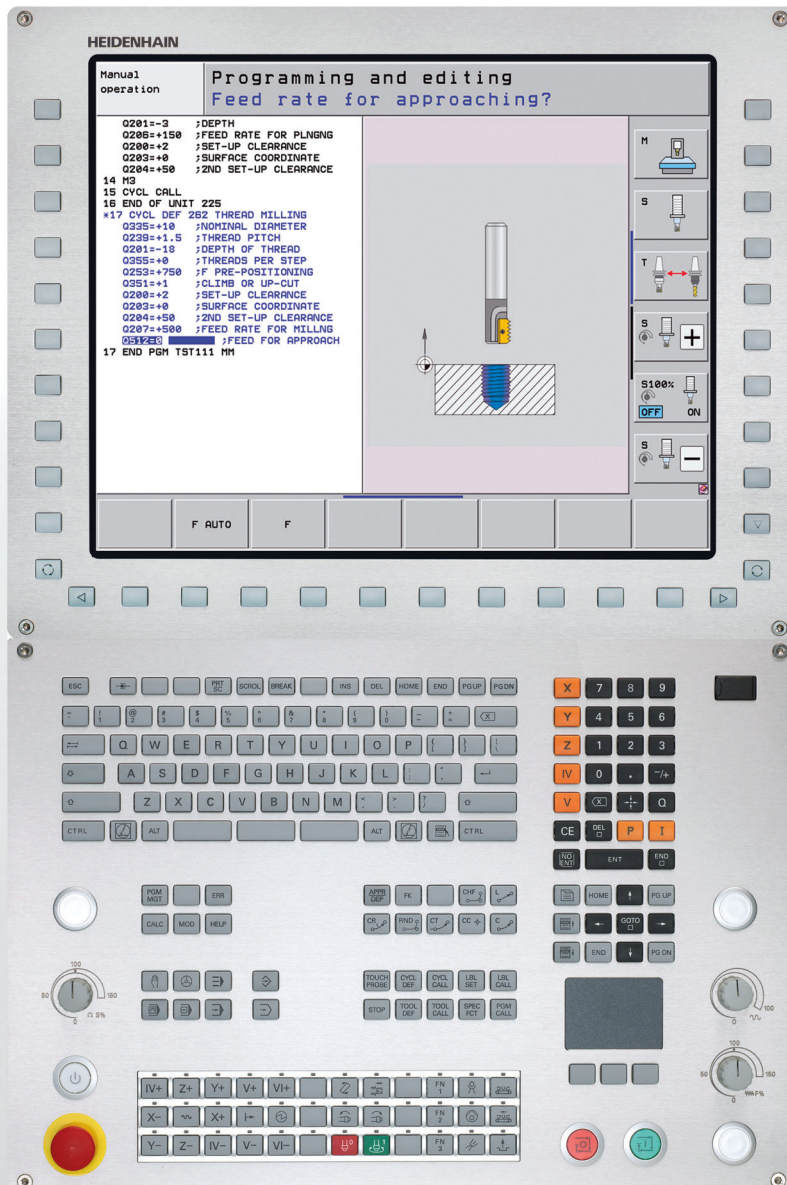
HEIDENHAIN

Manualul utilizatorului
Programare ciclu

iTNC 530

Software NC
606420-04
606421-04
606424-04

Română (ro)
5/2015



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 mașină
- Pericol pentru operator



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



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

Doriți să efectuați modificări sau ați întâmpinat erori?

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



Model, software și caracteristici TNC

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

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

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

- Mișcare liniară simultană pe maxim 4 axe

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

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

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

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

- Măsurare sculă cu TT

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

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



Manualul utilizatorului:

Toate funcțiile TNC care nu au legătură cu ciclurile sunt descrise în Manualul utilizatorului pentru iTNC 530. Contactați HEIDENHAIN dacă aveți nevoie de o copie a acestui Manual.

ID-ul Manualului de utilizare pentru programare conversațională: 670387-xx.

ID-ul Manualului de utilizare pentru programare DIN/ISO: 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 mașinii unelte. Fiecare opțiune trebuie activată separat și conține următoarele funcții:

Opțiunea de software 1

Interpolare suprafață cilindru (Ciclurile 27, 28, 29 și 39)

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

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

Cerc în 3 axe cu plan de lucru înclinat

Opțiunea de software 2

Interpolare 5 axe

Interpolare canelură

Prelucrare 3-D:

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

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

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

Opțiunea software Setări de program globale	Descriere
Funcție pentru suprapunerea transformărilor de coordonate din modurile Rulare program, avans transversal suprapus cu roată de mână pe direcția axei virtuale.	Manualul utilizatorului pentru programare conversațională
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 și optimizarea preciziei mașinii	Pagina 484
Opțiune de software 3D-ToolComp	Descriere
Compensare 3D a razei în funcție de unghiul de contact al sculei pentru blocul LN.	Manualul utilizatorului pentru programare conversațională
Opțiune software Administrarea extinsă a sculelor	Descriere
Gestionare a sculelor care poate fi modificată de către producătorul mașinii cu ajutorul scripturilor Python	Manualul utilizatorului pentru programare conversațională
Opțiune software Vizualizator CAD	Descriere
Deschiderea modelelor 3-D de pe control	Manualul utilizatorului pentru programare conversațională
Opțiunea software Strunjire prin interpolare	Descriere
Strunjirea prin interpolare a unui umăr cu Ciclul 290.	Pagina 327



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

Nivelul conținutului caracteristicilor (funcții de upgrade)

Pe lângă opțiunile de software, îmbunătățiri semnificative ale software-ului TNC sunt gestionate prin funcțiile de upgrade Nivelul de conținut al caracteristicilor (**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 mașină.

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 mașinii 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 mașinii

Funcții FCL 3	Descriere
Ciclul palpatorului pentru palpare 3-D	Pagina 473
Ciclurile palpatorului pentru setarea automată a decalării originii utilizând centrul unui canal/unei borduri	Pagina 367
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
Documentația utilizatorului ca sistem de asistență în funcție de context	Manualul utilizatorului
smarT.NC: Programarea smarT.NC și prelucrarea pot fi efectuate simultan	Manualul utilizatorului
smarT.NC: Buzunar de contur pe model de puncte	Ghid pilot smarT.NC



Funcții FCL 3	Descriere
smarT.NC: Previzualizare programe de contur în administratorul de fișiere	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	Pagina 478
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 specificațiilor din EN 55022 și este destinat în principal utilizării în zone industriale.



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

- Ciclu 275 nou „Bosaj trohoidal”(consultați “CANAL TROHOIDAL (Ciclul 275, DIN/ISO: G275),” la pagina 214)
- Acum, în Ciclul 241, „Găurire adâncă cu un singur tăiș”, este posibilă definirea unei adâncimi de temporizare (consultați “GĂURIRE ADÂNCĂ CU O SINGURĂ MUCHIE (Ciclul 241, DIN/ISO: G241),” la pagina 98)
- Acum comportamentul de apropiere și de depărtare din Ciclul 39, „Conturul suprafeței cilindrului”, poate fi ajustat (consultați “Rulare ciclu,” la pagina 242)
- Ciclu palpator nou pentru calibrarea unui palpator pe o sferă de calibrare (consultați “CALIBRARE TS (Ciclul 460, DIN/ISO: G460),” la pagina 480)
- KinematicsOpt: A fost introdus un parametru suplimentar pentru determinarea jocului într-o axă rotativă (consultați “Joc lateral,” la pagina 495)
- KinematicsOpt: Suport mai bun pentru poziționarea axelor cuplate Hirth (consultați “Mașini cu axe cu cuplare Hirth,” la pagina 491)



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

- Ciclu fix **225 nou Gravare** (consultați “GRAVARE (Ciclul 225, DIN/ISO: G225),” la pagina 323)
- Ciclu fix **276 nou Urmă contur 3D** (consultați “URMĂ CONTUR 3-D (Ciclul 276, DIN/ISO: G276),” la pagina 219)
- Ciclu fix **290 nou Strunjire prin interpolare** (consultați “STRUNJIREA PRIN INTERPOLARE (Opțiune software, Ciclul 290, DIN/ISO: G290),” la pagina 327)
- Pentru ciclurile de frezare a fileturilor (ciclurile 26x), o viteză de avans separată este acum disponibilă pentru abordarea tangențială a filetului (consultați descrierea parametrilor ciclurilor respective)
- Ciclurilor KinematicsOpt le-au fost aduse următoarele îmbunătățiri:
 - Algoritm de optimizare mai rapid și mai nou
 - După optimizarea unghiului, nu mai este necesară o serie separată de măsurători pentru optimizarea poziției (consultați “Diverse moduri (Q406),” la pagina 500)
 - Revenirea erorilor de decalaj (modificarea originii mașinii) în cadrul parametrilor Q147-149 (consultați “Rulare ciclu,” la pagina 488)
 - Până la opt puncte plane de măsurare, pentru măsurarea sferelor (consultați “Parametrii ciclului,” la pagina 497)
 - Axele rotative care nu sunt configurate sunt ignorate de TNC la executarea ciclului (consultați “Luați în considerare la programare,” la pagina 496)

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

- Cu Ciclul 256, Știft rectangular, acum este disponibil un parametru cu care puteți stabili poziția de apropiere de pe știft (consultați "ȘTIFT DREPTUNGHIULAR (Ciclul 256, DIN/ISO: G256)," la pagina 166)
- Cu Ciclul 257, Frezare știft circular, acum este disponibil un parametru cu care puteți stabili poziția de apropiere de pe știft (consultați "ȘTIFT CIRCULAR (Ciclul 257, DIN/ISO: G257)," la pagina 170)



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

- Ciclul 25: Identificarea automată a materialului rezidual adăugat (consultați "URMĂ CONTUR (Ciclul 25, DIN/ISO: G125)," la pagina 210)
- Ciclul 200: Parametru de intrare Q359 adăugat pentru a permite definirea valorii de referință pentru adâncime (consultați "GĂURIREA (Ciclul 200)," la pagina 75)
- Ciclul 203: Parametru de intrare Q359 adăugat pentru a permite definirea valorii de referință pentru adâncime (consultați "GĂURIRE UNIVERSALĂ (Ciclul 203, DIN/ISO: G203)," la pagina 83)
- Ciclul 205: Parametru de intrare Q208 adăugat pentru viteza de avans pentru retragere (consultați "CIOCĂNIRE UNIVERSALĂ (Ciclul 205, DIN/ISO: G205)," la pagina 91)
- Ciclul 205: Parametru de intrare Q359 adăugat pentru a permite definirea valorii de referință pentru adâncime (consultați "CIOCĂNIRE UNIVERSALĂ (Ciclul 205, DIN/ISO: G205)," la pagina 91)
- Ciclul 225: Inserarea de caractere germane (umlaut) este acum posibilă; în plus, textul poate fi aranjat în unghi (consultați "GRAVARE (Ciclul 225, DIN/ISO: G225)," la pagina 323)
- Ciclul 253: Parametru de intrare Q439 adăugat pentru valoarea de referință a vitezei de avans (consultați "FREZARE CANAL (Ciclul 253, DIN/ISO: G253)," la pagina 154)
- Ciclul 254: Parametru de intrare Q439 adăugat pentru valoarea de referință a vitezei de avans (consultați "CANAL CIRCULAR (Ciclul 254, DIN/ISO: G254)," la pagina 160)
- Ciclul 276: Identificarea automată a materialului rezidual adăugat (consultați "URMĂ CONTUR 3-D (Ciclul 276, DIN/ISO: G276)," la pagina 219)
- Ciclul 290: Acum este posibilă, de asemenea, realizarea unei cavități cu Ciclul 290 (consultați "STRUNJIREA PRIN INTERPOLARE (Opțiune software, Ciclul 290, DIN/ISO: G290)," la pagina 327)
- Ciclul 404: Parametrul de intrare Q305 adăugat pentru a permite salvarea unei rotații de bază pe orice linie a tabelului de origini (consultați "SETARE ROTAȚIE DE BAZĂ (Ciclul 404, DIN/ISO: G404)," la pagina 357)

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

- Comportamentul de apropiere în timpul finisării laterale cu Ciclul 24 (DIN/ISO: G124) a fost modificat (consultați "Luați în considerare la programare:" la pagina 206)



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

- Poziția tastei soft pentru definirea ciclului 270 a fost schimbată

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

- Ciclu 206: Acum, TNC monitorizează pasul filetului, dacă acesta este introdus în tabelul de scule
- Ciclu 207: Acum, TNC monitorizează pasul filetului, dacă acesta este introdus în tabelul de scule
- Ciclu 209: Acum, TNC monitorizează pasul filetului, dacă acesta este introdus în tabelul de scule
- Ciclu 209: Acum, TNC retrage scula complet din gaură pentru fărâmițarea așchiilor dacă este definit parametrul Q256=0 (viteză de retragere pentru fărâmițarea așchiilor)
- Ciclu 202: TNC nu retrage scula pentru decuplare la partea inferioară a găurii dacă este definit parametrul Q214=0 (direcție de decuplare)
- Ciclu 405: Acum, TNC scrie, de asemenea, originea pe linia 0 a tabelului de origini dacă este definit parametrul Q337=0
- Cicluri de palpator 4xx relevante: Intervalul de introducere pentru parametrul Q305 (număr în tabel) a fost mărit la 99999
- Ciclu 451 și Ciclu 452: În timpul unei măsurări, acum TNC închide fereastra de stare numai dacă distanța la sfera de calibrare este mai mare decât raza vârfului bilei

Cuprins

Noțiuni fundamentale / Prezentări generale	1
Utilizarea ciclurilor fixe	2
Cicluri fixe: Găurirea	3
Cicluri fixe: Filetarea / Frezarea filetului	4
Cicluri fixe: Frezarea buzunarului / Frezarea știftului / Frezarea canalului	5
Cicluri fixe: Definirea modelelor	6
Cicluri fixe: Buzunar contur, Urme contur	7
Cicluri fixe: Suprafața cilindrică	8
Cicluri fixe: Buzunarul de contur cu formulă de contur	9
Cicluri fixe: Frezarea multitrece	10
Cicluri: Transformări ale coordonatelor	11
Cicluri: Funcții speciale	12
Utilizarea ciclurilor palpatorului	13
Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a abaterii de aliniere a piesei de prelucrat	14
Ciclurile palpatorului: Setarea automată a originii	15
Ciclurile palpatorului: Inspecția automată a piesei de prelucrat	16
Ciclurile palpatorului: Funcții speciale	17
Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a cinematicii	18
Cicluri palpator: măsurarea automată a sculei	19

1 Noțiuni fundamentale / Prezentări generale 43

1.1 Introducere 44

1.2 Grupuri de cicluri disponibile 45

 Prezentare generală a ciclurilor fixe 45

 Prezentare generală a ciclurilor palpatorului 46



2 Utilizarea ciclurilor fixe 47

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



3 Cicluri fixe: Găurirea 71

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



4 Cicluri fixe: Filetarea / Frezarea filetului 107

- 4.1 Noțiuni fundamentale 108
 - Prezentare generală 108
- 4.2 FILETARE NOUĂ cu tarod flotant (Ciclul 206, DIN/ISO: G206) 109
 - Rularea ciclului 109
 - Luați în considerare la programare: 109
 - Parametrii ciclului 110
- 4.3 FILETARE RIGIDĂ fără tarod flotant NOUĂ (Ciclul 207, DIN/ISO: G207) 112
 - Rularea ciclului 112
 - Luați în considerare la programare: 113
 - Parametrii ciclului 114
- 4.4 FILETAREA CU FĂRĂMIȚARE AȘCHII (Ciclul 209, DIN/ISO: G209) 115
 - Rularea ciclului 115
 - Luați în considerare la programare: 116
 - Parametrii ciclului 117
- 4.5 Principiile frezării de fileturi 118
 - Cerințe 118
- 4.6 FREZARE FILET (Ciclul 262, DIN/ISO: G262) 120
 - Rularea ciclului 120
 - Luați în considerare la programare: 120
 - Parametrii ciclului 122
- 4.7 FREZARE FILET/ZENCUIRE (Ciclul 263, DIN/ISO: G263) 123
 - Rularea ciclului 123
 - Luați în considerare la programare: 124
 - Parametrii ciclului 125
- 4.8 GĂURIRE/FREZARE FILET (Ciclul 264, DIN/ISO: G264) 127
 - Rularea ciclului 127
 - Luați în considerare la programare: 128
 - Parametrii ciclului 129
- 4.9 GĂURIRE/FREZARE ELICOIDALĂ FILET (Ciclul 265, DIN/ISO: G265) 131
 - Rularea ciclului 131
 - Luați în considerare la programare: 132
 - Parametrii ciclului 133
- 4.10 FREZARE FILET EXTERIOR (Ciclul 267, DIN/ISO: G267) 135
 - Rularea ciclului 135
 - Luați în considerare la programare: 136
 - Parametrii ciclului 137
- 4.11 Exemple de programare 139

5 Cicluri fixe: Frezarea buzunarului / Frezarea știftului / 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
 - Rularea ciclului 154
 - Luați în considerare la programare: 155
 - Parametrii ciclului 157
- 5.5 CANAL CIRCULAR (Ciclul 254, DIN/ISO: G254) 160
 - Rulare ciclu 160
 - Luați în considerare la programare: 161
 - Parametrii ciclului 163
- 5.6 ȘTIFT DREPTUNGHILAR (Ciclul 256, DIN/ISO: G256) 166
 - Rularea ciclului 166
 - Luați în considerare la programare: 167
 - Parametrii ciclului 168
- 5.7 ȘTIFT CIRCULAR (Ciclul 257, DIN/ISO: G257) 170
 - Rularea ciclului 170
 - Luați în considerare la programare: 171
 - Parametrii ciclului 172
- 5.8 Exemple de programare 174



6 Cicluri fixe: Definirea modelelor 177

- 6.1 Noțiuni fundamentale 178
 - Prezentare generală 178
- 6.2 MODEL POLAR (Ciclul 220, DIN/ISO: G220) 179
 - Rulare ciclu 179
 - Luată în considerare la programare: 179
 - Parametrii ciclului 180
- 6.3 MODEL CARTEZIAN (Ciclul 221, DIN/ISO: G221) 182
 - Rulare ciclu 182
 - Luată în considerare la programare: 182
 - Parametrii ciclului 183
- 6.4 Exemple de programare 184



7 Cicluri fixe: Buzunar contur, Urme contur 187

- 7.1 Cicluri SL 188
 - Noțiuni fundamentale 188
 - Prezentare generală 190
- 7.2 GEOMETRIE CONTUR (Ciclul 14, DIN/ISO: G37) 191
 - Luați în considerare la programare: 191
 - Parametrii ciclului 191
- 7.3 Contururi suprapuse 192
 - Noțiuni fundamentale 192
 - Subprograme: buzunare suprapuse 193
 - Suprafața de includere 194
 - Suprafața de excludere 195
 - Suprafața de intersecție 195
- 7.4 DATE CONTUR (Ciclul 20, DIN/ISO: G120) 196
 - Luați în considerare la programare: 196
 - Parametrii ciclului 197
- 7.5 GĂURIRE AUTOMATĂ (Ciclul 21, DIN/ISO: G121) 198
 - Rulare ciclu 198
 - Luați în considerare la programare: 198
 - Parametrii ciclului 199
- 7.6 DEGROȘARE (Ciclul 22, DIN/ISO: G122) 200
 - Rularea ciclului 200
 - Luați în considerare la programare: 201
 - Parametrii ciclului 202
- 7.7 FINISARE BAZĂ (Ciclul 23, DIN/ISO: G123) 204
 - Rulare ciclu 204
 - Luați în considerare la programare: 204
 - Parametrii ciclului 205
- 7.8 FINISARE LATERALĂ (Ciclul 24, DIN/ISO: G124) 206
 - Rulare ciclu 206
 - Luați în considerare la programare: 206
 - Parametrii ciclului 207
- 7.9 DATE URMĂ CONTUR (Ciclul 270, DIN/ISO: G270) 208
 - Luați în considerare la programare: 208
 - Parametrii ciclului 209



7.10 URMĂ CONTUR (Ciclul 25, DIN/ISO: G125)	210
Rularea ciclului	210
Luați în considerare la programare:	211
Parametrii ciclului	212
7.11 CANAL TROHOIDAL (Ciclul 275, DIN/ISO: G275)	214
Rularea ciclului	214
Luați în considerare la programare:	215
Parametrii ciclului	216
7.12 URMĂ CONTUR 3-D (Ciclul 276, DIN/ISO: G276)	219
Rularea ciclului	219
Luați în considerare la programare:	220
Parametrii ciclului	221
7.13 Exemple de programare	223

8 Cicluri fixe: Suprafața cilindrică 231

- 8.1 Noțiuni fundamentale 232
 - Prezentare generală a ciclurilor pentru suprafețele cilindrice 232
- 8.2 SUPRAFAȚĂ CILINDRU (Ciclul 27, DIN/ISO: G127, Opțiune software 1) 233
 - Rularea ciclului 233
 - Luați în considerare la programare: 234
 - Parametrii ciclului 235
- 8.3 SUPRAFAȚĂ CILINDRU frezare canal (Ciclul 28, DIN/ISO: G128, Opțiune software 1) 236
 - Rulare ciclu 236
 - Luați în considerare la programare: 237
 - Parametrii ciclului 238
- 8.4 SUPRAFAȚĂ CILINDRU frezare bordură (Ciclul 29, DIN/ISO: G129, Opțiune software 1) 239
 - Rulare ciclu 239
 - Luați în considerare la programare: 240
 - Parametrii ciclului 241
- 8.5 SUPRAFAȚĂ CILINDRU frezare contur exterior (Ciclul 39, DIN/ISO: G139, opțiune software 1) 242
 - Rulare ciclu 242
 - Luați în considerare la programare: 243
 - Parametrii ciclului 244
- 8.6 Exemple de programare 245



9 Cicluri fixe: Buzunarul de contur cu formulă de contur 249

- 9.1 Cicluri SL cu formulă de contur complexă 250
 - Noțiuni fundamentale 250
 - Selectarea unui program cu definiții de contur 252
 - Definirea descrierilor de contur 253
 - Introducerea unei formule complexe de contur 254
 - Contururi suprapuse 255
 - Prelucrarea conturului cu Ciclurile SL 257
- 9.2 Cicluri SL cu formule de contur simple 261
 - Noțiuni fundamentale 261
 - Introducerea unei formule simple de contur 263
 - Prelucrarea conturului cu Ciclurile SL 263

10 Cicluri fixe: Frezarea multitrecere 265

- 10.1 Noțiuni fundamentale 266
 - Prezentare generală 266
- 10.2 RULARE DATE 3-D (Ciclul 30, DIN/ISO: G60) 267
 - Rulare ciclu 267
 - Luați în considerare la programare: 267
 - Parametrii ciclului 268
- 10.3 FREZARE MULTITRECERE (Ciclul 230, DIN/ISO: G230) 269
 - Rularea ciclului 269
 - Luați în considerare la programare: 269
 - Parametrii ciclului 270
- 10.4 SUPRAFAȚĂ RIGLATĂ (Ciclul 231, DIN/ISO: G231) 271
 - Rularea ciclului 271
 - Luați în considerare la programare: 272
 - Parametrii ciclului 273
- 10.5 FREZARE FRONTALĂ (Ciclul 232, DIN/ISO: G232) 275
 - Rulare ciclu 275
 - Luați în considerare la programare: 277
 - Parametrii ciclului 277
- 10.6 Exemple de programare 280



11 Cicluri: Transformări ale coordonatelor 283

- 11.1 Noțiuni fundamentale 284
 - Prezentare generală 284
 - Efectul transformării coordonatelor 284
- 11.2 DECALAREA DE ORIGINE (Ciclul 7, DIN/ISO: G54) 285
 - Efect 285
 - Parametrii ciclului 285
- 11.3 DECALARE DE ORIGINE cu tabele de origini (Ciclul 7, DIN/ISO: G53) 286
 - Efect 286
 - Luați în considerare la programare: 287
 - Parametrii ciclului 288
 - Selectarea unui tabel de origine în programul piesei 288
 - Editarea tabelului de origine în modul de operare Programare și editare 289
 - Editarea unui tabel de origini într-un mod de operare Rulare program 290
 - Transferul valorilor efective în tabelul de origine 290
 - Configurarea tabelului de origine 291
 - Pentru a părăsi un tabel de origini 291
- 11.4 SETARE ORIGINE (Ciclul 247, DIN/ISO: G247) 292
 - Efect 292
 - Luați în considerare înainte de programare: 292
 - Parametrii ciclului 292
- 11.5 IMAGINE ÎN OGLINDĂ (Ciclul 8, DIN/ISO: G28) 293
 - Efect 293
 - Luați în considerare la programare: 293
 - Parametrii ciclului 294
- 11.6 ROTAȚIE (Ciclul 10, DIN/ISO: G73) 295
 - Efect 295
 - Luați în considerare la programare: 295
 - Parametrii ciclului 296
- 11.7 SCALARE (Ciclul 11, DIN/ISO: G72) 297
 - Efect 297
 - Parametrii ciclului 298
- 11.8 SCALARE SPECIFICĂ AXEI (Ciclul 26) 299
 - Efect 299
 - Luați în considerare la programare: 299
 - Parametrii ciclului 300



11.9 PLAN DE LUCRU (Ciclul 19, DIN/ISO: G80, Opțiune software 1)	301
Efect	301
Luați în considerare la programare:	302
Parametrii ciclului	303
Resetare	303
Poziționarea axelor rotative	304
Poziționare afișaj în sistemul înclinat	306
Monitorizare spațiu de lucru	306
Poziționarea într-un sistem de coordonate înclinat	306
Combinarea ciclurilor de transformări de coordonate	307
Măsurare automată a piesei de prelucrat în sistemul înclinat	307
Procedură pentru lucrul cu Ciclul 19 PLAN DE LUCRU	308
11.10 Exemple de programare	310



12 Cicluri: Funcții speciale 313

- 12.1 Noțiuni fundamentale 314
 - Prezentare generală 314
- 12.2 TEMPORIZARE (Ciclul 9, DIN/ISO: G04) 315
 - Funcție 315
 - Parametrii ciclului 315
- 12.3 APELARE PROGRAM (Ciclul 12, DIN/ISO: G39) 316
 - Funcție ciclu 316
 - Luați în considerare la programare: 316
 - Parametrii ciclului 317
- 12.4 ORIENTARE BROȘĂ (Ciclul 13, DIN/ISO: G36) 318
 - Funcție ciclu 318
 - Luați în considerare la programare: 318
 - Parametrii ciclului 318
- 12.5 TOLERANȚĂ (Ciclul 32, DIN/ISO: G62) 319
 - Funcție ciclu 319
 - Influențe ale definiției geometriei în sistemul CAM 320
 - Luați în considerare la programare: 321
 - Parametrii ciclului 322
- 12.6 GRAVARE (Ciclul 225, DIN/ISO: G225) 323
 - Rularea ciclului 323
 - Luați în considerare la programare: 323
 - Parametrii ciclului 324
 - Caractere permise pentru gravare 325
 - Caractere care nu pot fi imprimate 325
 - Variabilele sistemului de gravare 326
- 12.7 STRUNJIREA PRIN INTERPOLARE (Opțiune software, Ciclul 290, DIN/ISO: G290) 327
 - Rularea ciclului 327
 - Luați în considerare la programare: 328
 - Parametrii ciclului 329



13 Utilizarea ciclurilor palpatorului 333

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



- 14.1 Noțiuni fundamentale 342
 - Prezentare generală 342
 - Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpator pentru măsurarea abaterilor de aliniere ale piesei de prelucrat 343
- 14.2 ROTAȚIE DE BAZĂ (Ciclul 400, DIN/ISO: G400) 344
 - Rulare ciclu 344
 - Luați în considerare la programare: 344
 - Parametrii ciclului 345
- 14.3 ROTAȚIE DE BAZĂ din două găuri (Ciclul 401, DIN/ISO: G401) 347
 - Rularea ciclului 347
 - Luați în considerare la programare: 347
 - Parametrii ciclului 348
- 14.4 ROTAȚIE DE BAZĂ pe două știfturi (Ciclul 402, DIN/ISO: G402) 350
 - Rularea ciclului 350
 - Luați în considerare la programare: 350
 - Parametrii ciclului 351
- 14.5 ROTAȚIE DE BAZĂ compensare prin axa de rotație (Ciclul 403, DIN/ISO: G403) 353
 - Rularea ciclului 353
 - Luați în considerare la programare: 354
 - Parametrii ciclului 355
- 14.6 SETARE ROTAȚIE DE BAZĂ (Ciclul 404, DIN/ISO: G404) 357
 - Rulare ciclu 357
 - Parametrii ciclului 357
- 14.7 Compensarea abaterii de aliniere a piesei de prelucrat rotind axa C (Ciclul 405, DIN/ISO: G405) 358
 - Rulare ciclu 358
 - Luați în considerare la programare: 359
 - Parametrii ciclului 360

15 Ciclurile palpatorului: Setarea automată a originii 363

- 15.1 Noțiuni fundamentale 364
 - Prezentare generală 364
 - Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii 365
- 15.2 PUNCT REF. CENTRU CANAL (Ciclul 408, DIN/ISO: G408, Funcția FCL 3) 367
 - Rulare ciclu 367
 - Luați în considerare la programare: 368
 - Parametrii ciclului 368
- 15.3 PUNCT REF. CENTRU BORDURĂ (Ciclul 409, DIN/ISO: G409, funcție FCL 3) 371
 - Rularea ciclului 371
 - Luați în considerare la programare: 371
 - Parametrii ciclului 372
- 15.4 ORIGINE DIN INTERIORUL DREPTUNGHIIULUI (Ciclul 410, DIN/ISO: G410) 374
 - Rularea ciclului 374
 - Luați în considerare la programare: 375
 - Parametrii ciclului 375
- 15.5 ORIGINE DIN EXTERIORUL DREPTUNGHIIULUI (Ciclul 411, DIN/ISO: G411) 378
 - Rularea ciclului 378
 - Luați în considerare la programare: 379
 - Parametrii ciclului 379
- 15.6 ORIGINE DIN INTERIORUL CERCULUI (Ciclul 412, DIN/ISO: G412) 382
 - Rularea ciclului 382
 - Luați în considerare la programare: 383
 - Parametrii ciclului 383
- 15.7 ORIGINE DIN EXTERIORUL CERCULUI (Ciclul 413, DIN/ISO: G413) 386
 - Rularea ciclului 386
 - Luați în considerare la programare: 387
 - Parametrii ciclului 387
- 15.8 ORIGINE DIN EXTERIORUL COLȚULUI (Ciclul 414, DIN/ISO: G414) 390
 - Rularea ciclului 390
 - Luați în considerare la programare: 391
 - Parametrii ciclului 392
- 15.9 ORIGINE DIN INTERIORUL COLȚULUI (Ciclul 415, DIN/ISO: G415) 395
 - Rularea ciclului 395
 - Luați în considerare la programare: 396
 - Parametrii ciclului 396



- 15.10 ORIGINE CENTRU CERC (Ciclul 416, DIN/ISO: G416) 399
Rularea ciclului 399
Luați în considerare la programare: 400
Parametrii ciclului 400
- 15.11 ORIGINE ÎN AXA PALPATORULUI (Ciclul 417, DIN/ISO: G417) 403
Rularea ciclului 403
Luați în considerare la programare: 403
Parametrii ciclului 404
- 15.12 ORIGINE LA CENTRUL A 4 GĂURI (Ciclul 418, DIN/ISO: G418) 405
Rularea ciclului 405
Luați în considerare la programare: 406
Parametrii ciclului 406
- 15.13 ORIGINE PE O AXĂ (Ciclul 419, DIN/ISO: G419) 409
Rularea ciclului 409
Luați în considerare la programare: 409
Parametrii ciclului 410



- 16.1 Noțiuni fundamentale 418
 - Prezentare generală 418
 - Înregistrare rezultate măsurători 419
 - Rezultate măsurători în parametri Q 421
 - Clasificarea rezultatelor 421
 - Monitorizare toleranță 422
 - Monitorizarea sculei 422
 - Sistem de referință pentru rezultatele măsurătorilor 423
- 16.2 PLAN REF. (Ciclul 0, DIN/ISO: G55) 424
 - Rularea ciclului 424
 - Luați în considerare la programare: 424
 - Parametrii ciclului 424
- 16.3 PLAN DE REFERINȚĂ POLAR (Ciclul 1) 425
 - Rularea ciclului 425
 - Luați în considerare la programare: 425
 - Parametrii ciclului 426
- 16.4 MĂSURARE UNGHI (Ciclul 420, DIN/ISO: G420) 427
 - Rularea ciclului 427
 - Luați în considerare la programare: 427
 - Parametrii ciclului 428
- 16.5 MĂSURARE GAURĂ (Ciclul 421, DIN/ISO: G421) 430
 - Rularea ciclului 430
 - Luați în considerare la programare: 430
 - Parametrii ciclului 431
- 16.6 MĂSURARE EXTERIOR CERC (Ciclul 422, DIN/ISO: G422) 434
 - Rularea ciclului 434
 - Luați în considerare la programare: 434
 - Parametrii ciclului 435
- 16.7 MĂSURARE INTERIOR DREPTUNGHI (Ciclul 423, DIN/ISO: G423) 438
 - Rularea ciclului 438
 - Luați în considerare la programare: 439
 - Parametrii ciclului 439
- 16.8 MĂSURARE EXTERIOR DREPTUNGHI (Ciclul 424, DIN/ISO: G424) 442
 - Rularea ciclului 442
 - Luați în considerare la programare: 443
 - Parametrii ciclului 443
- 16.9 MĂSURARE LĂȚIME INTERIOARĂ (Ciclul 425, DIN/ISO: G425) 446
 - Rularea ciclului 446
 - Luați în considerare la programare: 446
 - Parametrii ciclului 447



- 16.10 MĂSURARE LĂȚIME BORDURĂ (Ciclul 426, DIN/ISO: G426) 449
 - Rularea ciclului 449
 - Luați în considerare la programare: 449
 - Parametrii ciclului 450
- 16.11 MĂSURARE COORDONATĂ (Ciclul 427, DIN/ISO: G427) 452
 - Rularea ciclului 452
 - Luați în considerare la programare: 452
 - Parametrii ciclului 453
- 16.12 MĂSURARE CERC DE GĂURI DE ȘURUB (Ciclul 430, DIN/ISO: G430) 455
 - Rularea ciclului 455
 - Luați în considerare la programare: 456
 - Parametrii ciclului 456
- 16.13 MĂSURARE PLAN (Ciclul 431, DIN/ISO: G431) 459
 - Rularea ciclului 459
 - Luați în considerare la programare: 460
 - Parametrii ciclului 461
- 16.14 Exemple de programare 463



17 Ciclurile palpatorului: Funcții speciale 467

- 17.1 Noțiuni fundamentale 468
 - Prezentare generală 468
- 17.2 CALIBRARE TS (Ciclul 2) 469
 - Rulare ciclu 469
 - Luați în considerare la programare: 469
 - Parametrii ciclului 469
- 17.3 CALIBRARE LUNGIME TS (Ciclul 9) 470
 - Rulare ciclu 470
 - Parametrii ciclului 470
- 17.4 MĂSURARE (Ciclul 3) 471
 - Rulare ciclu 471
 - Luați în considerare la programare: 471
 - Parametrii ciclului 472
- 17.5 MĂSURARE ÎN 3-D (Ciclul 4, funcție FCL 3) 473
 - Rulare ciclu 473
 - Luați în considerare la programare: 473
 - Parametrii ciclului 474
- 17.6 MĂSURARE DECALARE AXĂ (Ciclu palpator 440, DIN/ISO: G440) 475
 - Rulare ciclu 475
 - Luați în considerare la programare: 476
 - Parametrii ciclului 477
- 17.7 PALPARE RAPIDĂ (Ciclul 441, DIN/ISO: G441, funcție FCL 2) 478
 - Rulare ciclu 478
 - Luați în considerare la programare: 478
 - Parametrii ciclului 479
- 17.8 CALIBRARE TS (Ciclul 460, DIN/ISO: G460) 480
 - Rulare ciclu 480
 - Luați în considerare la programare: 480
 - Parametrii ciclului 481



18 Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a cinematicii 483

- 18.1 Măsurare cinematică cu palpatoarele TS (Opțiune KinematicsOpt) 484
 - Noțiuni fundamentale 484
 - Prezentare generală 484
- 18.2 Premise 485
 - Luați în considerare la programare: 485
- 18.3 SALVARE CINEMATICĂ (Ciclul 450, DIN/ISO: G450; Opțiune) 486
 - Rulare ciclu 486
 - Luați în considerare la programare: 486
 - Parametrii ciclului 487
 - Funcție jurnal 487
- 18.4 MĂSURARE CINEMATICĂ (Ciclul 451, DIN/ISO: G451; Opțiune) 488
 - Rulare ciclu 488
 - Direcție de poziționare 490
 - Mașini cu axe cu cuplare Hirth 491
 - Alegere număr de puncte de măsurare 492
 - Alegerea poziției sferei de calibrare pe masa mașinii 492
 - Note despre precizie 493
 - Notă la diferite metode de calibrare 494
 - Joc lateral 495
 - Luați în considerare la programare: 496
 - Parametrii ciclului 497
 - Diverse moduri (Q406) 500
 - Funcție jurnal 501
- 18.5 COMPENSARE PRESETARE (Ciclul 452, DIN/ISO: G452, Opțiune) 504
 - Rulare ciclu 504
 - Luați în considerare la programare: 506
 - Parametrii ciclului 507
 - Reglarea capetelor schimbătorului de scule 509
 - Compensarea mișcării de derivă 511
 - Funcție jurnal 513



19 Cicluri palpator: măsurarea automată a sculei 515

- 19.1 Noțiuni fundamentale 516
 - Prezentare generală 516
 - Diferențe între ciclurile de la 31 la 33 și ciclurile de la 481 la 483 517
 - Setarea parametrilor mașinii 517
 - Intrări în tabelul de scule TOOL.T 519
 - Afișarea rezultatelor măsurătorii 520
- 19.2 Calibrarea TT (Ciclul 30 sau 480, DIN/ISO: G480) 521
 - Rulare ciclu 521
 - Luați în considerare la programare: 521
 - Parametrii ciclului 521
- 19.3 CALIBRAREA TT WIRELESS 449 (Ciclul 484, DIN/ISO: G484) 522
 - Noțiuni fundamentale 522
 - Rulare ciclu 522
 - Luați în considerare la programare: 522
 - Parametrii ciclului 522
- 19.4 Măsurarea lungimii sculei (Ciclul 31 sau 481, DIN/ISO: G481) 523
 - Rulare ciclu 523
 - Luați în considerare la programare: 524
 - Parametrii ciclului 524
- 19.5 Măsurarea razei sculei (Ciclul 32 sau 482, DIN/ISO: G482) 525
 - Rulare ciclu 525
 - Luați în considerare la programare: 525
 - Parametrii ciclului 526
- 19.6 Măsurarea lungimii și razei sculei (Ciclul 33 sau 483, DIN/ISO: G483) 527
 - Rulare ciclu 527
 - Luați în considerare la programare: 527
 - Parametrii ciclului 528







1

**Noțiuni fundamentale /
Prezentări generale**



1.1 Introducere

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

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



Pericol de coliziune!

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



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

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

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

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

1.2 Grupuri de cicluri disponibile

Prezentare generală a ciclurilor fixe



► Rândul de taste soft afișează grupurile de cicluri disponibile

Grup de cicluri	Tastă soft	Pagină
Cicluri pentru ciocănire, alezare orificii, perforare și zencuire	GAURIRE/ FILET	Pagina 72
Cicluri pentru filetare, tăiere filet și frezare filet	GAURIRE/ FILET	Pagina 108
Cicluri pentru frezare buzunare, știfturi și canale	BUZUNARE/ ȘTIFTURI/ CANALE	Pagina 144
Cicluri pentru producerea modelelor de găuri, cum ar fi modele cu puncte pe linie sau pe cerc	SABLON	Pagina 178
Ciclurile SL (Listă subcontur), care permit prelucrarea paralelă cu conturul a conturilor relativ complexe, constând din mai multe subcontururi suprapuse, interpolare de suprafață cilindrică	SL II	Pagina 190
Cicluri pentru frezare multitrecere pentru suprafețele plate sau strâmbe	FREZARE MULTITREC	Pagina 266
Cicluri de transformare a coordonatelor care permit schimbarea decalării de origine, rotația, imaginea în oglindă, lărgirea și reducerea pentru mai multe contururi	TRANSFER COORDON.	Pagina 284
Ciclurile speciale, cum ar fi temporizarea, apelarea unui program, oprirea orientată a broșei, toleranța, gravarea și strunjirea prin interpolare (opțional)	CICLURI SPECIALE	Pagina 314



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



Prezentare generală a ciclurilor palpatorului



- Rândul de taste soft afișează grupurile de cicluri disponibile

Grup de cicluri	Tastă soft	Pagină
Cicluri pentru măsurarea și compensarea automată a abaterilor de aliniere ale piesei de prelucrat		Pagina 342
Cicluri pentru presetarea automată a piesei de prelucrat		Pagina 364
Cicluri pentru inspecția automată a piesei de prelucrat		Pagina 418
Cicluri de calibrare, cicluri speciale		Pagina 468
Cicluri pentru măsurarea automată a cinematicii		Pagina 484
Cicluri pentru măsurarea automată a sculei (activate de producătorul mașinii unelte)		Pagina 516



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





2

Utilizarea ciclurilor fixe



2.1 Lucrul cu ciclurile fixe

Informații generale



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

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



Ciclurile specifice mașinii

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

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



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

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

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



Definirea unui ciclu utilizând tastele soft

CYCL
DEFGAURIRE/
FILET

262

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



Definirea unui ciclu utilizând funcția GOTO

CYCL
DEF

GOTO

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

Exemplu de blocuri NC

7 CYCL DEF 200 GĂURIRE

Q200=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE

Q201=3 ;ADÂNCIME

Q206=150 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE

Q202=5 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE

Q210=0 ;TEMPORIZARE LA VÂRF

Q203=+0 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ

Q204=50 ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE

Q211=0.25 ;TEMPORIZARE LA ADÂNCIME

Apelarea ciclurilor



Cerințe

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

- **DIMENSIUNE PIESĂ BRUTĂ** pentru afișare grafică (necesar numai la graficele test)
- Apelare sculă
- Direcția de rotație a broșei (funcții M, M3/M4)
- Definire ciclu (CYCL DEF)

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

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

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

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

Apelarea unui ciclu cu CYCL CALL

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



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

Apelarea unui ciclu cu CYCL CALL PAT

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



Apelarea unui ciclu cu CYCL CALL POS

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

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

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



Trebuie să fie programate întotdeauna trei axe de coordonate în blocul **CYCL CALL POS**. Cu coordonata din axa sculei puteți modifica cu ușurință poziția de pornire. Aceasta servește ca o decalare suplimentară a originii.

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

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

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

Apelarea unui ciclu cu M99/M89

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

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

Pentru a anula efectul M89, programați:

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

Lucrul cu axe secundare U/V/W

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

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



2.2 Valori prestabilite de program pentru cicluri

Prezentare generală

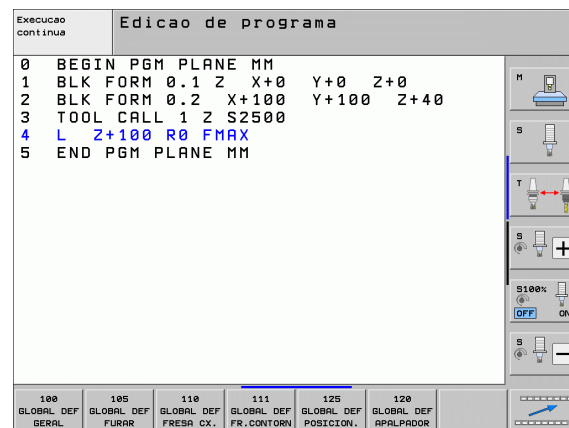
Toate ciclurile de la 20 la 25, precum și toate cele cu numere mai mari de 200, folosesc de fiecare dată parametri de ciclu identici, precum prescrierea de degajare **Q200** care trebuie introdusă la fiecare definire de ciclu. Funcția **GLOBAL DEF** vă oferă posibilitatea de a defini o dată acești parametri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

Sunt disponibile următoarele funcții GLOBAL DEF:

Modele de prelucrare	Tastă soft	Pagină
GLOBAL DEF COMMON Definirea parametrilor general valabili ai ciclului	100 GLOBAL DEF GENERAL	Pagina 56
GLOBAL DEF GĂURIRE Definirea parametrilor specifici ciclului de găurire	105 GLOBAL DEF GAURIRE	Pagina 56
GLOBAL DEF FREZARE BUZUNAR Definirea parametrilor specifici ciclului de frezare a buzunarelor	110 GLOBAL DEF FREZ. BUZ.	Pagina 57
GLOBAL DEF FREZARE CONTUR Definirea parametrilor specifici ciclului frezării de contur	111 GLOBAL DEF FR. CENTRU	Pagina 57
GLOBAL DEF POZIȚIONARE Definirea comportamentului de poziționare pentru CYCL CALL PAT	125 GLOBAL DEF POZITION.	Pagina 57
GLOBAL DEF PALPARE Definirea parametrilor specifici ciclului palpatorului	128 GLOBAL DEF PALPARE	Pagina 58



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



Introducerea definițiilor GLOBAL DEF



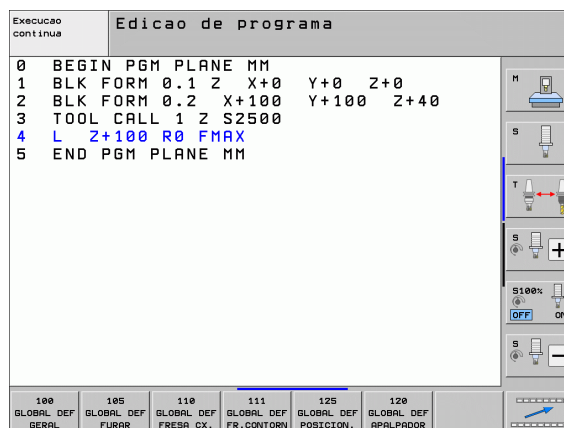
SPEC
FCT

VAL. PREST.
PROGRAM

GLOBAL
DEF

100
GLOBAL DEF
GENERAL

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



Folosirea informațiilor din GLOBAL DEF

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

Procedați ca atare:



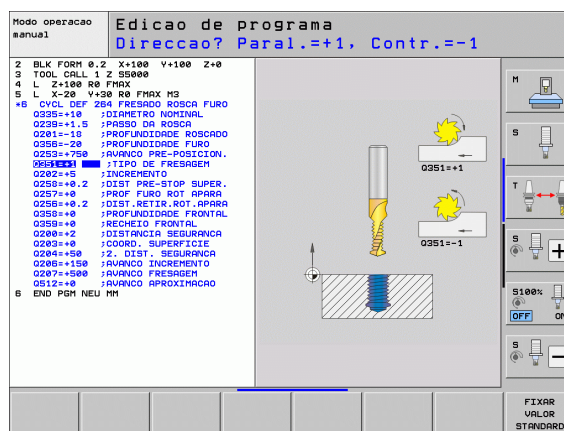
CYCL
DEF

GAURIRE/
FILET

200

SETARE
VALORI
STANDARD

- ▶ Selectați modul de operare Programare și editare
- ▶ Selectați ciclurile fixe
- ▶ Selectați grupul de cicluri dorit, de exemplu: cicluri de găurire
- ▶ Selectați ciclul dorit, de ex. **GĂURIRE**
- ▶ TNC afișează tasta soft SETARE VALORI STANDARD, în cazul există un parametru global pentru aceasta
- ▶ 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 și în consecință, pot schimba procedeul de prelucrare în mod semnificativ.

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



Date globale, valabile oriunde

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



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

Date globale pentru operațiuni de găurire

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



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

Date globale pentru operații de frezare cu cicluri buzunar 25x

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



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

Date globale pentru operațiuni de frezare cu cicluri de contur

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



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

Date globale pentru comportamentul de poziționare

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



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



Date globale pentru funcțiile de palpate

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



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

2.3 Funcția de definire a modelului PATTERN DEF

Aplicație

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



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

Sunt disponibile următoarele modele de prelucrare:

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



Introducerea PATTERN DEF



SPEC
FCT

PRELUCRARE
CONTUR +
PUNCT

PATTERN
DEF

RAND

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

Folosirea PATTERN DEF

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



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

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

Definirea pozițiilor individuale de prelucrare



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

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



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

Exemplu: Blocuri NC

```
10 L Z+100 R0 FMAX
```

```
11 PATTERN DEF
```

```
POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)
```

```
POS2 (X+50 Y+75 Z+0)
```



Definirea unui singur rând



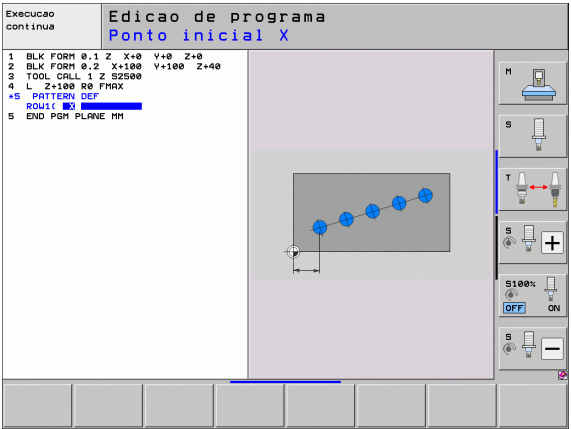
Dacă ați definit o **suprafață a piesei de prelucrat în Z** diferită de 0, atunci această valoare este valabilă, pe lângă suprafața piesei de prelucrat **Q203** definită în ciclul de prelucrare.



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

Exemplu: Blocuri NC

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
ROW1 (X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)
```



Definirea unui singur model



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

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

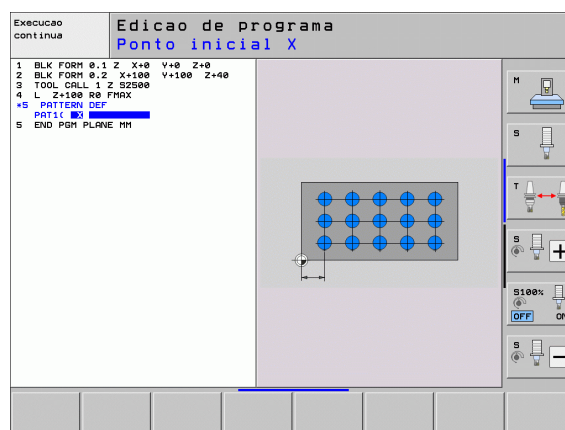


- ▶ **Punct de pornire în X** (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire a modelului pe axa X
- ▶ **Punctul de pornire în Y** (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire al modelului pe axa Y
- ▶ **Spațiul dintre pozițiile de prelucrare X** (valoare incrementală): Distanța dintre pozițiile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

Exemplu: Blocuri NC

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF
PAT1 (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)



Definire cadre individuale



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

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



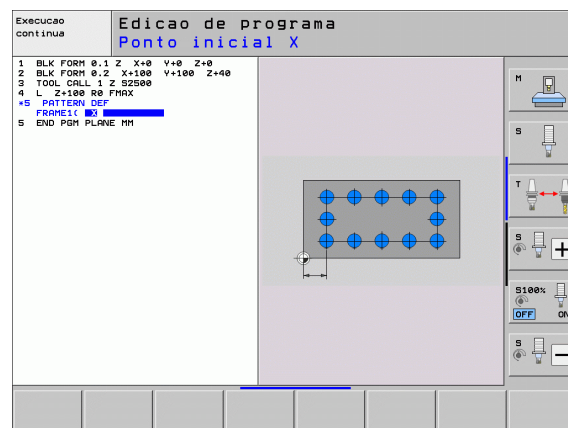
- ▶ **Punct de pornire în X** (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire a cadrului pe axa X
- ▶ **Punctul de pornire în Y** (valoare absolută): Coordonata punctului de pornire a cadrului pe axa Y
- ▶ **Spațiul dintre pozițiile de prelucrare X** (valoare incrementală): Distanța dintre pozițiile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

Exemplu: Blocuri NC

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

FRAME1 (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)



Definirea unui cerc complet



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

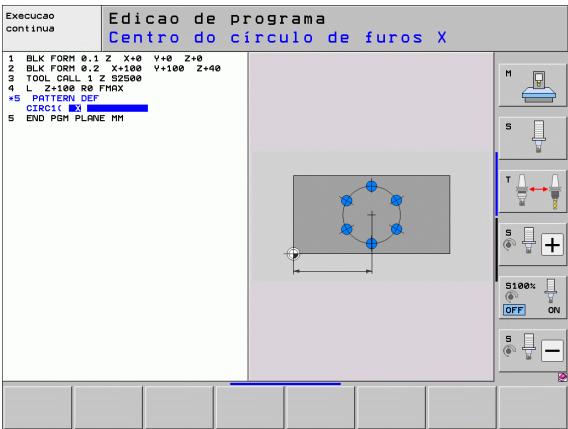


- ▶ **Centrul cercului de găuri de șurub X** (valoare absolută): Coordonata centrului cercului pe axa X
- ▶ **Centrul cercului de găuri de șurub Y** (valoare absolută): Coordonata centrului cercului pe axa Y
- ▶ **Diametrul cercului de găuri de șurub**: Diametrul cercului pentru găuri de șurub
- ▶ **Unghiul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

Exemplu: Blocuri NC

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF
CIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0)



Definirea unui cerc de divizare



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

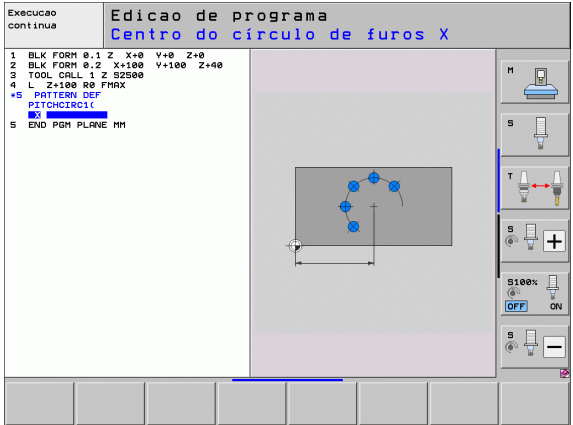


- ▶ **Centrul cercului de găuri de șurub X** (valoare absolută): Coordonata centrului cercului pe axa X
- ▶ **Centrul cercului de găuri de șurub Y** (valoare absolută): Coordonata centrului cercului pe axa Y
- ▶ **Diametrul cercului de găuri de șurub**: Diametrul cercului pentru găuri de șurub
- ▶ **Unghiul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

Exemplu: Blocuri NC

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF
PITCHCIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 STEP
30 NUM8 Z+0)



2.4 Tabele de puncte

Aplicație

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

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

Crearea unui tabel de puncte

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



Apelați gestionarul de fișiere: Apăsați tasta PGM MGT

NUME FIȘIER?



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



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



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

Repetăți procedura până când sunt introduse toate coordonatele dorite



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

Ascunderea punctelor individuale din procesul de prelucrare

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



În tabel, selectați punctul care va fi ascuns



Selectați coloana **FADE**.



Activați ascunderea sau



Dezactivați ascunderea



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

Definirea înălțimii de degajare

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

Selectarea unui tabel de puncte în program

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



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



Apăsați tasta soft TABEL PUNCTE



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

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



Încheiați această funcție cu tasta END

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

Exemplu de bloc NC

```
7 SEL PATTERN „TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT”
```



Apelarea unui ciclu în conexiune cu tabele de puncte



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

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



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

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

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

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

TNC interpretează punctele ca o decalare suplimentară a originii.

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

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

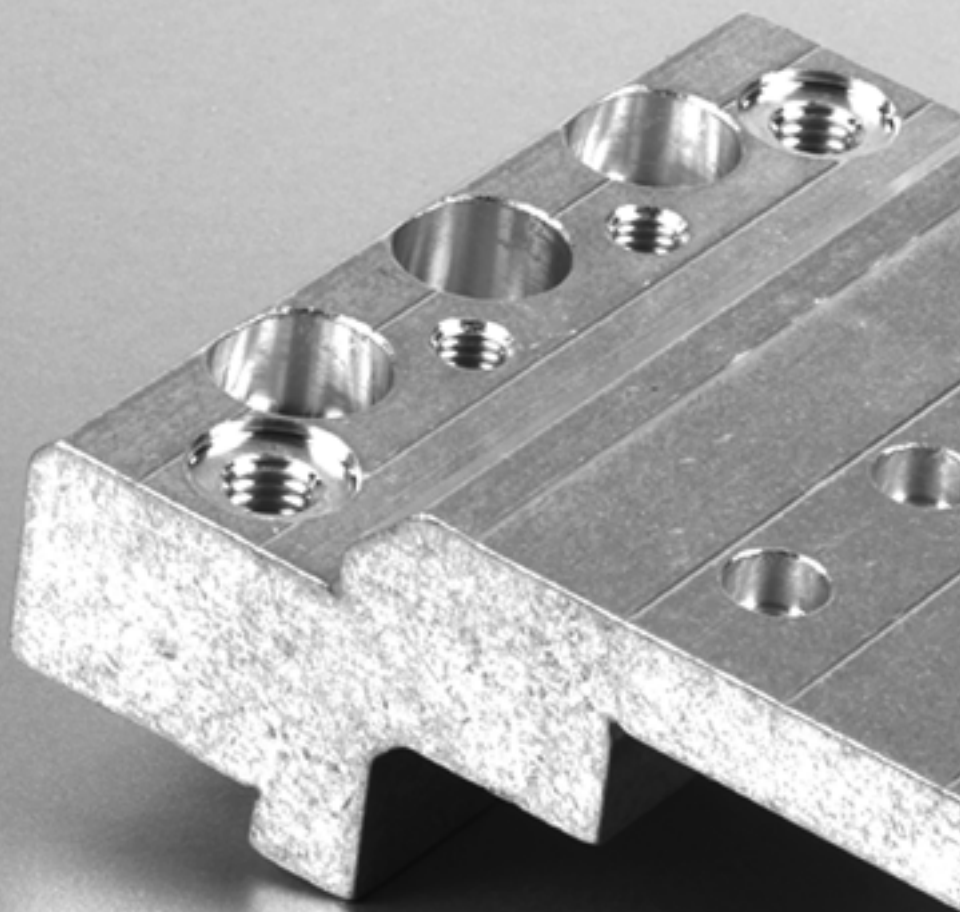
Efectul tabelelor de puncte cu Ciclurile de la **210 până la 215**

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

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

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





3

Cicluri fixe: Găurirea



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		Pagina 73
200 GĂURIRE Cu pre-poziționare automată, a 2-a prescriere de degajare setată		Pagina 75
201 ALEZARE ORIFICII Cu pre-poziționare automată, a 2-a prescriere de degajare setată		Pagina 77
202 PERFORARE Cu pre-poziționare automată, a 2-a prescriere de degajare setată		Pagina 79
203 GĂURIRE UNIVERSALĂ Cu pre-poziționare automată, a 2-a prescriere de degajare setată, fărâmițare aşchii şi decrementare		Pagina 83
204 LAMARE PE SPATE Cu pre-poziționare automată, a 2-a prescriere de degajare setată		Pagina 87
205 CIOCĂNIRE UNIVERSALĂ Cu pre-poziționare automată, a 2-a prescriere de degajare setată, fărâmițare aşchii şi distanță avansată de oprire		Pagina 91
208 FREZARE ORIFICII Cu pre-poziționare automată, a 2-a prescriere de degajare setată		Pagina 95
241 GĂURIRE ADÂNCĂ CU UN TĂIŞ Cu prepoziționare automată la punctul de pornire adâncit, definirea vitezei axului şi agentului de răcire		Pagina 98

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

Rularea ciclului

- 1 TNC poziționează scula pe axa broșei la avans transversal rapid **FMAX**, la prescrierea de degajare de deasupra suprafeței piesei de prelucrat.
- 2 Scula este centrată la viteza de avans programată **F** la diametrul de centrare sau adâncimea de centrare introduse.
- 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!

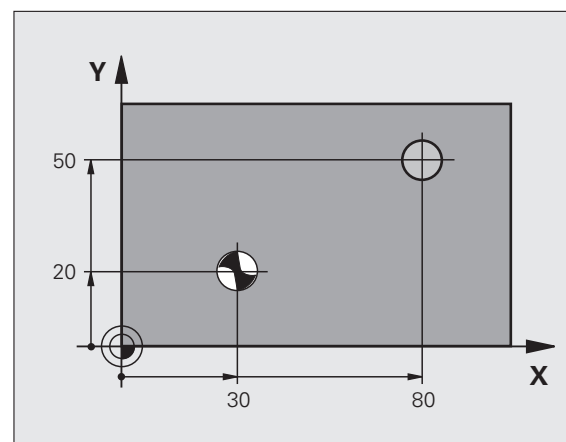
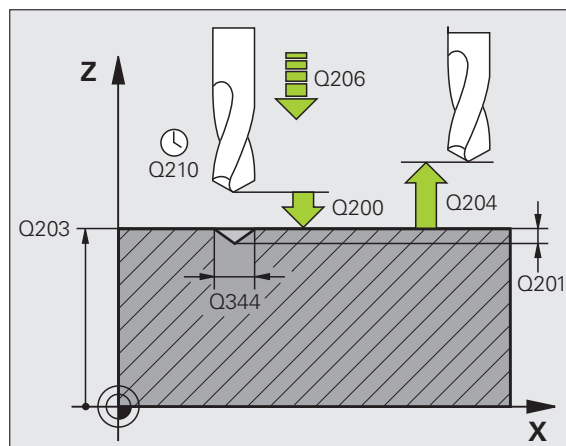
Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă rotația broșei nu este activă la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.



Parametrii ciclului



- **Prescrierea de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Introduceți o valoare pozitivă. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Selectați Adâncimea/Diametrul (0/1) Q343**: Selectați dacă centrarea se bazează pe diametrul introdus sau pe adâncime. Dacă TNC urmează să centreze pe baza diametrului introdus, unghiul de ținere 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** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și partea inferioară de centrare (vârful conului de centrare). Aplicat numai dacă este definit Q343=0. Interval de 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 de avans transversal a sculei în timpul centrării, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Temporizarea la adâncime Q211**: Timpul în secunde cât scula rămâne în partea inferioară a găurii. Interval de introducere de la 0 la 3600,0000; alternativ **PREDEF**
- **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**



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

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



3.3 GĂURIREA (Ciclul 200)

Rularea ciclului

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

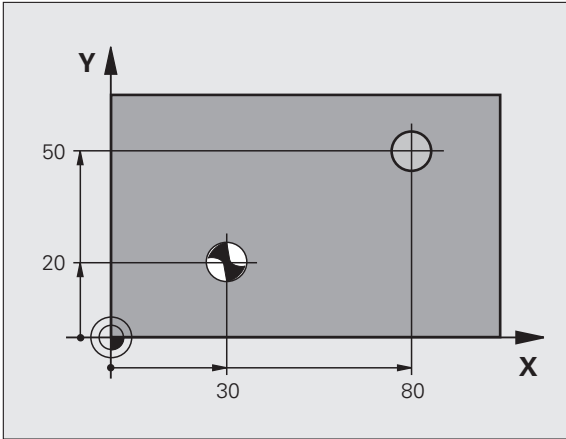
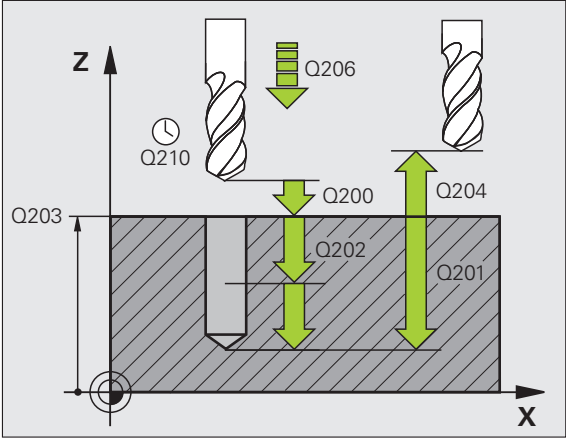
Rețineți că TNC inversează calculul de prepoziționare când este introdusă o **adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafața piesei de prelucrat!

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

Parametrii ciclului



- **Prescrierea de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Introduceți o valoare pozitivă. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Adâncime Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și 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 a sculei în timpul găuririi, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO, FU**
- **Adâncimea de pătrundere Q202** (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Interval de 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 mișcare 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 eliminarea așchiilor. Interval de introducere de la 0 la 3600,0000; alternativ **PREDEF**
- **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere 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 introducere de la 0 la 3600,0000; alternativ **PREDEF**
- **REFERINȚĂ ADÂNCIME Q395**: Selectați dacă adâncimea introdusă se raportează la vârful sculei sau la partea cilindrică a sculei. Dacă TNC raportează adâncimea la partea cilindrică a sculei, unghiul de ținere al sculei trebuie definit în coloana T ANGLE din tabelul de scule TOOL.T.
 - 0 = Adâncime raportată la vârful sculei
 - 1 = Adâncime raportată la partea cilindrică a sculei



Exemplu: 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
Q395=0	;REFERINȚĂ ADÂNCIME
12 L X+30 Y+20 FMAX M3 M99	
14 L X+80 Y+50 FMAX M99	



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

Rularea ciclului

- 1 TNC poziționează scula pe axa broșei la avans transversal rapid FMAX, la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeței piesei de prelucrat.
- 2 Scula alezează la adâncimea introdusă cu viteza de avans programată F.
- 3 Dacă este programată, scula rămâne în partea inferioară a găurii pe durata de temporizare introdusă.
- 4 Scula se retrage la prescrierea de degajare la viteza de avans F și 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!

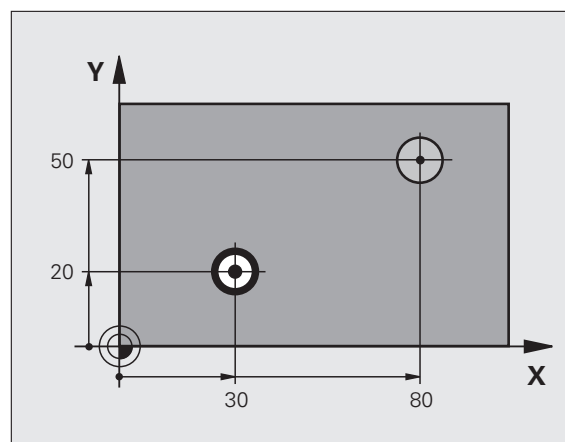
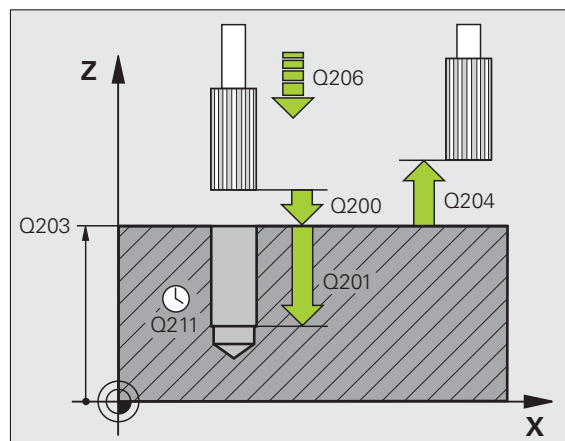
Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă rotația broșei nu este activă la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.



Parametrii ciclului



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



Exemplu: 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 PERFORARE (Ciclul 202, DIN/ISO: G202)

Rularea ciclului

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



Luați în considerare la programare:



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

Acest ciclu este aplicat numai la mașinile cu broșă servocomandată.



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

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

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



Pericol de coliziune!

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

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

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

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

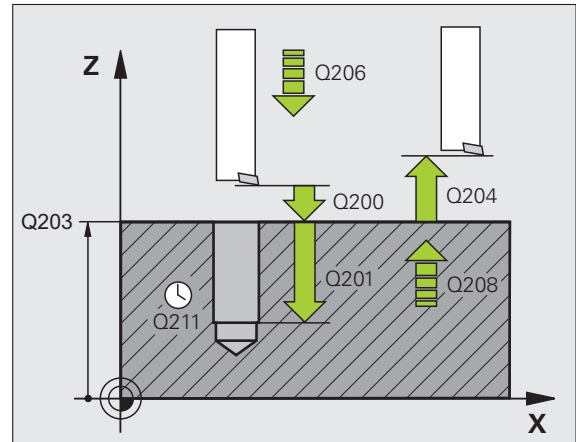
În timpul retragerii, TNC ia în calcul automat o rotație activă a sistemului de coordonate.

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

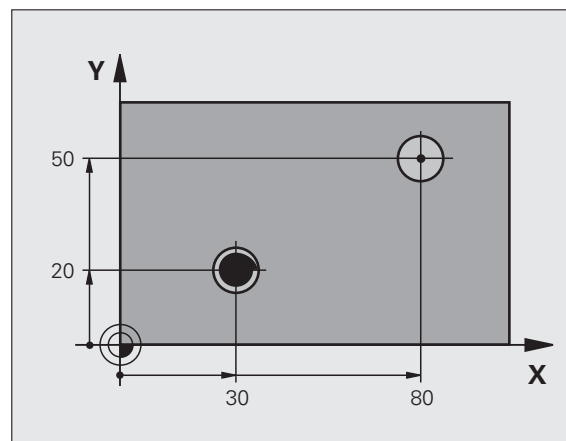
Parametrii ciclului



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



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

**Exemplu:**

```
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 BROȘĂ
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)

Rularea ciclului

- 1 TNC poziționează scula pe axa broșei la avans transversal rapid **FMAX**, la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeței piesei de prelucrat.
- 2 Scula găurește până la prima adâncime de pătrundere cu viteza de avans programată **F**.
- 3 Dacă ați programat fărâmițarea așchiilor, scula se retrage cu valoarea de retragere introdusă. Dacă operați fără fărâmițarea așchiilor, scula se retrage cu viteza de avans pentru retragere la prescrierea de degajare, rămâne acolo – dacă este programat – cât timp specifică temporizarea și avansează din nou cu **FMAX** la prescrierea de degajare de deasupra primei adâncimi de pătrundere.
- 4 Scula avansează apoi cu alt avans, cu viteza de avans programată. Dacă este programat, adâncimea de pătrundere este redusă după fiecare avans cu decrementul.
- 5 TNC repetă acest proces (de la 2 la 4) până s-a atins adâncimea totală a găurii programată.
- 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 cu **FMAX**.



Luăți 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.

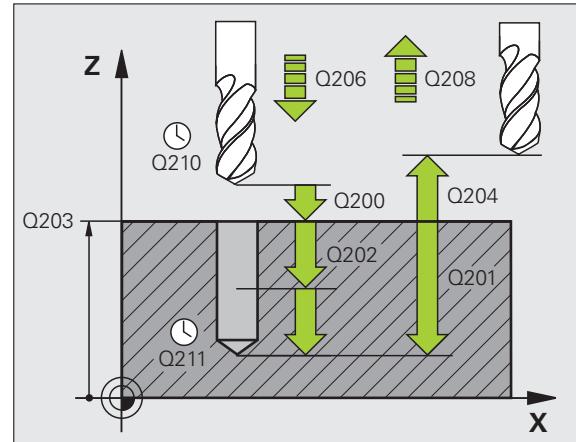
Rețineți că TNC inversează calculul de prepoziționare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafața piesei de prelucrat!

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

Parametrii ciclului



- **Prescrierea de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Adâncime Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și partea inferioară a găurii (vârful conului burghiului). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteză de avans pentru pătrundere Q206**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul găuririi, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**
- **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 mișcare dacă:
 - adâncimea de pătrundere este egală cu adâncimea
 - adâncimea de pătrundere este mai mare decât adâncimea și nu este definită fărămișcarea așchiilor
- **Temporizarea la vârf Q210**: Timpul în secunde cât scula rămâne la prescrierea de degajare după ce a fost retrasă din gaură pentru eliminarea așchiilor. Interval de introducere de la 0 la 3600,0000; alternativ **PREDEF**
- **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere 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 introducere de la 0 la 3600,0000; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Viteza de avans pentru retragere** Q208: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, când se retrage din gaură. Dacă introduceți Q208 = 0, TNC retrage scula la viteza de avans Q206. Interval de introducere 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**
- ▶ **REFERINȚĂ ADÂNCIME** Q395: Selectați dacă adâncimea introdusă se raportează la vârful sculei sau la partea cilindrică a sculei. Dacă TNC raportează adâncimea la partea cilindrică a sculei, unghiul de țintire al sculei trebuie definit în coloana T ANGLE din tabelul de scule TOOL.T.
0 = Adâncime raportată la vârful sculei
1 = Adâncime raportată la partea cilindrică a sculei

Exemplu: Blocuri NC

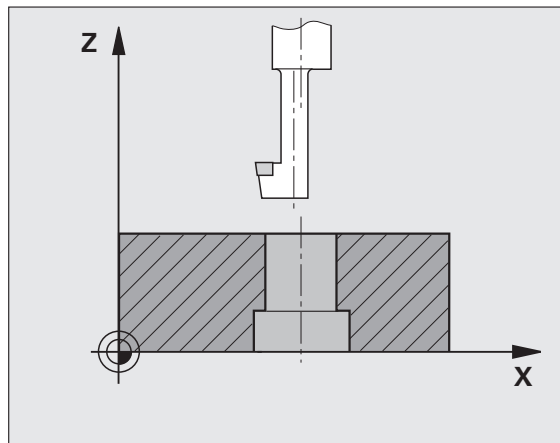
11 CYCL DEF 203 GĂURIRE UNIVERSALĂ	
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q201=-20	;ADÂNCIME
Q206=150	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q202=5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
Q210=0	;TEMPORIZARE LA VÂRF
Q203=+20	;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ
Q204=50	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q212=0.2	;DECREMENT
Q213=3	;NR. DE FĂRÂMIȚĂRI
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
Q395=0	;REFERINȚĂ ADÂNCIME

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

Rularea ciclului

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

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



Luăți în considerare la programare:



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

Acest ciclu este aplicat numai la mașinile cu broșă servocomandată.

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



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

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

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

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

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



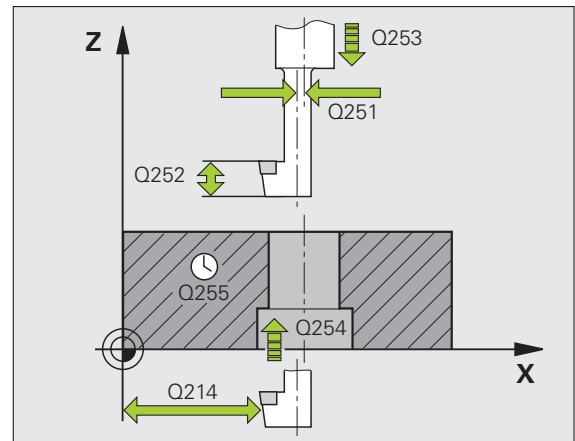
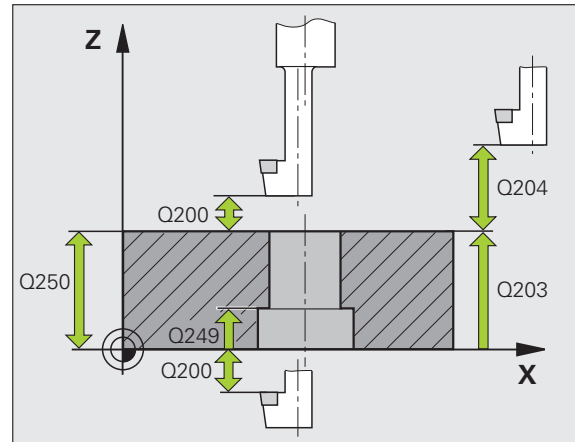
Pericol de coliziune!

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

Parametrii ciclului



- **Prescrierea de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Adâncimea de zencuire Q249** (valoare incrementală): Distanța dintre partea inferioară a piesei de prelucrat și suprafața de zencuire. Un semn pozitiv înseamnă că gaura va fi perforată în direcția pozitivă a axei broșei. 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 și dinte 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 introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- **Viteza de avans pentru zencuire Q254**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul zencuirii, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; 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 broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Direcție de decuplare (0/1/2/3/4) Q214:** Determină direcția în care TNC retrage scula la partea inferioară a găurii (după rotația broșei). Nu este permisă introducerea valorii 0
 - 1 Retrageți scula în direcția negativă a axei de referință
 - 2 Retrageți scula în direcția negativă a axei secundare
 - 3 Retrageți scula în direcția pozitivă a axei de referință
 - 4 Retrageți scula în direcția pozitivă a axei secundare
- **Unghi pentru orientarea broșei Q336** (valoare absolută): Unghiul la care TNC poziționează scula înainte de a o introduce sau retrage din alezaj. Interval de introducere: de la -360,0000 la 360,0000

Exemplu: 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 BROȘĂ



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

Rularea ciclului

- 1 TNC poziționează scula pe axa broșei la avans transversal rapid **FMAX**, la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeței piesei de prelucrat.
- 2 Dacă introduceți un punct de pornire adâncit, TNC deplasează cu viteza de avans pentru poziționare definită până la prescrierea de degajare de deasupra punctului de pornire adâncit.
- 3 Scula găurește până la prima adâncime de pătrundere cu viteza de avans programată **F**.
- 4 Dacă ați programat fărâmițarea așchiilor, scula se retrage cu valoarea de retragere introdusă. Dacă operați fără fărâmițare a așchiilor, scula este deplasată cu avans transversal rapid la prescrierea de degajare, iar apoi cu **FMAX** la distanța de oprire în avans 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 (de la 2 la 4) până s-a atins adâncimea totală a găurii programată.
- 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 cu **FMAX**.



Luați în considerare la programare:



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

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

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

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



Pericol de coliziune!

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

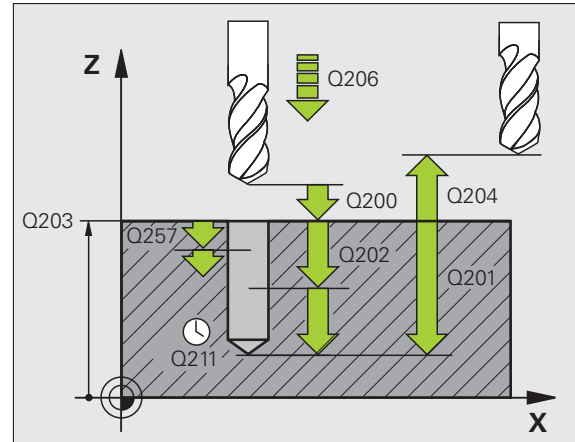
Rețineți că TNC inversează calculul de prepoziționare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafața piesei de prelucrat!

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

Parametrii ciclului



- ▶ **Prescrierea de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Adâncime Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și partea inferioară a găurii (vârful conului burghiului). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Viteză de avans pentru pătrundere Q206**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul găuririi, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**
- ▶ **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 mișcare 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 introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **A 2-a prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere 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 așchii Q257** (valoare incrementală): Adâncimea la care TNC efectuează fărâmițarea așchiilor. Așchiile nu sunt fărâmițate dacă este introdusă valoarea 0. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de retragere pentru fărâmițare așchii Q256** (valoare incrementală): Valoarea cu care TNC retrage scula în timpul fărâmițării așchiilor. TNC retractează scula la o viteză de avans de 3000 mm/min. Interval de 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 introducere 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 prepoziționare** de la distanța de degajare la punctul de pornire adâncit. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru prepoziționare Q253**: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, în timpul poziționării de la prescrierea de degajare la punctul de pornire adâncit. Funcționează numai dacă valoarea introdusă pentru Q379 nu este egală cu 0. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Viteza de avans pentru retragere Q208**: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, când se retrage după operația de prelucrare. Dacă introduceți Q208 = 0, TNC retrage scula la viteza de avans Q207. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **REFERINȚĂ ADÂNCIME Q395**: Selectați dacă adâncimea introdusă se raportează la vârful sculei sau la partea cilindrică a sculei. Dacă TNC raportează adâncimea la partea cilindrică a sculei, unghiul de țintire al sculei trebuie definit în coloana T ANGLE din tabelul de scule TOOL.T.
0 = Adâncime raportată la vârful sculei
1 = Adâncime raportată la partea cilindrică a sculei

Exemplu: 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 SUPERIOARĂ DE OPRIRE AVANSATĂ
Q259=1	;DISTANȚĂ INFERIOARĂ DE OPRIRE AVANSATĂ
Q257=5	;ADÂNCIME PENTRU FĂRĂMIȚARE AȘCHII
Q256=0.2	;DISTANȚĂ PENTRU FĂRĂMIȚARE AȘCHII
Q211=0.25	;TEMPORIZARE LA ADÂNCIME
Q379=7.5	;POZIȚIE DE PORNIRE
Q253=750	;F PREPOZIȚIONARE
Q208=99999	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU RETRAGERE
Q395=0	;REFERINȚĂ ADÂNCIME



3.9 FREZARE ORIFICII (Ciclul 208)

Rularea ciclului

- 1 TNC poziționează scula pe axa broșei cu avans transversal rapid **FMAX** la prescrierea de degajare programată deasupra suprafeței piesei de prelucrat, iar apoi deplasează scula la circumferința alezajului pe un arc de cerc (dacă spațiul este suficient).
- 2 Scula frezează în formă elicoidală, de la poziția curentă la prima adâncime de pătrundere, cu viteza de avans programată **F**.
- 3 Când este atinsă adâncimea de găurire, TNC parcurge din nou un cerc complet, pentru a elimina materialul rămas după pătrunderea inițială.
- 4 TNC poziționează apoi din nou scula la centrul găurii.
- 5 TNC revine în final la prescrierea de degajare cu **FMAX**. Dacă este programată, scula se mută la a 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.

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 și va modifica corespunzător valoarea introdusă.



Pericol de coliziune!

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

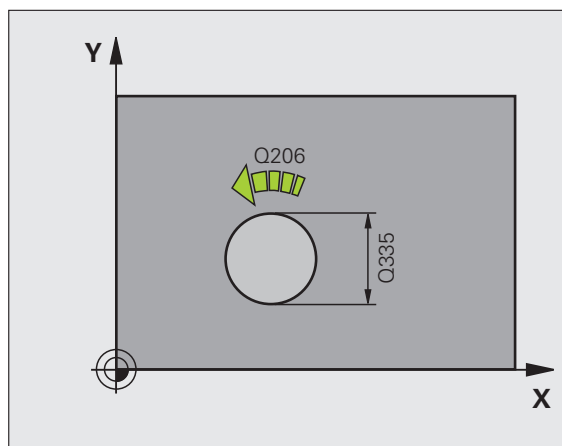
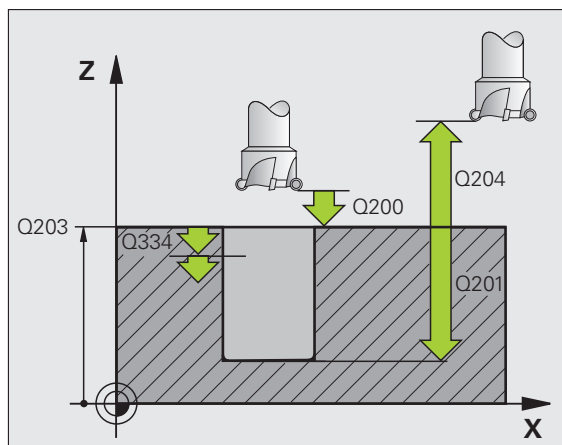
Rețineți că TNC inversează calculul de prepoziționare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafața piesei de prelucrat!

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

Parametrii ciclului



- ▶ **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Adâncime Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și partea inferioară a găurii. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Viteză de avans pentru pătrundere Q206**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul găuririi elicoidale, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Avans per elicoid Q334** (valoare incrementală): Adâncimea de pătrundere a sculei la fiecare elicoid ($=360^\circ$). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **A 2-a prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere 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 introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Diametru degroșare Q342** (valoare absolută): Imediat ce ați introdus o valoare mai mare decât 0 în Q342, TNC va sista verificarea raportului dintre diametrul nominal și diametrul sculei. Aceasta vă permite să degroșați găurile ale căror diametru este mai mult decât dublu față de diametrul sculei. Interval de introducere: de la 0 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**



Exemplu: 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 DEGROȘARE

Q351=+1 ;FREZARE ÎN SENSUL AVANSULUI SAU ÎN SENS CONTRAR AVANSULUI



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

Rularea ciclului

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

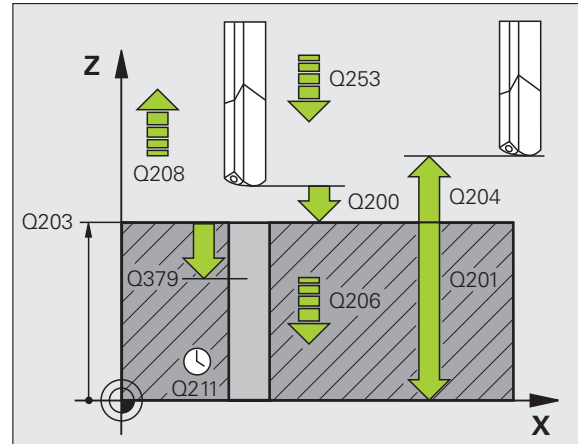
Introduceți în MP7441, bit 2, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 2=1) sau nu (bit 2=0) dacă este introdusă o adâncime pozitivă.

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



- ▶ **Prescrierea de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Adâncime Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și partea inferioară a găurii. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Viteză de avans pentru pătrundere Q206**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul găuririi, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Temporizarea la adâncime Q211**: Timpul în secunde cât scula rămâne în partea inferioară a găurii. Interval de introducere de la 0 la 3600,0000; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **A 2-a prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere 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
- ▶ **Viteza de avans pentru prepoziționare Q253**: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, în timpul poziționării de la prescrierea de degajare la punctul de pornire adâncit. Funcționează numai dacă valoarea introdusă pentru Q379 nu este egală cu 0. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Viteza de avans pentru retragere Q208**: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, când se retrage din gaură. Dacă introduceți Q208 = 0, TNC retrage scula la viteza de avans pentru găurire Q206. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**



- **Direcția de rotire a intrării/ieșirii (3/4/5) Q426:** Direcția de rotație a broșei dorită când scula se mută în și se retrage din gaură. Interval de intrare:
3: Rotație broșă cu M3
4: Rotație broșă cu M4
5: Deplasare cu broșă staționară
- **Viteză broșă la intrare/ieșire Q427:** Viteza dorită a broșei când scula se deplasează în și 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
- **Funcția M pentru agentul de răcire PORNIT Q429:** Funcția M pentru pornirea agentului de răcire. TNC pornește agentul de răcire dacă scula este în gaură la punctul de pornire adâncit. Interval de intrare de la 0 la 999
- **Funcția M pentru agentul de răcire OPRIT Q430:** Funcția M pentru oprirea agentului de răcire. TNC oprește 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 broșei la care scula trebuie să temporizeze. Dacă se introduce 0, funcția nu este activă (setare standard). Aplicație: În timpul prelucrării prin găuri, unele scule necesită o temporizare scurtă înainte de a ieși din partea inferioară a găurii pentru a transporta așchiile la vârful. Definiți o valoare mai mică decât adâncimea găurii Q201; Interval de intrare de la 0 la 99999,9999.

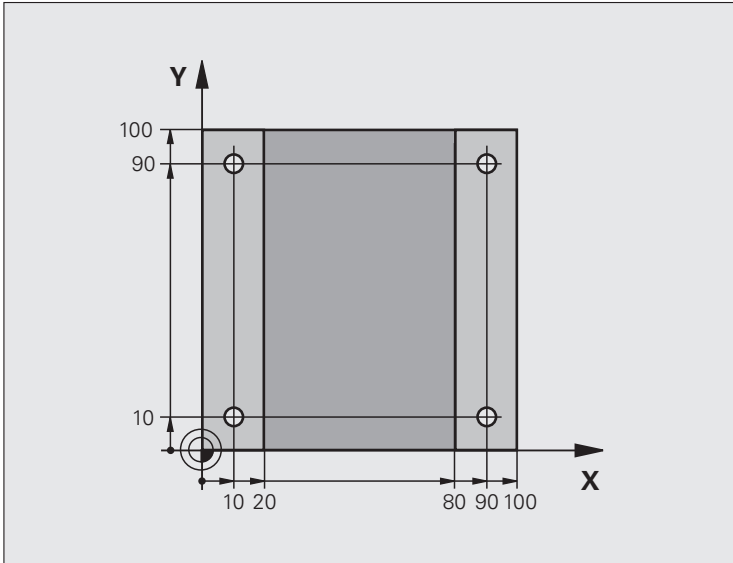
Exemplu: Blocuri NC

11 CYCL DEF 241 GĂURIRE ADÂNCĂ CU UN TĂIȘ
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 BROȘEI
Q427=25 ;VIT. DE ROT. AVANS/IEȘIRE
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	Definire piesă brută de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Apelare sculă (rază sculă 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
5 CYCL DEF 200 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	
Q395=0 ;REFERINȚĂ ADÂNCIME	



3.11 Exemple de programare

6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Apropiere gaura 1, broșă PORNITĂ
7 CYCL CALL	Apelare ciclu
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Apropiere gaura 2, apelare ciclu
9 L X+90 R0 FMAX M99	Apropiere gaura 3, apelare ciclu
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Apropiere gaura 4, apelare ciclu
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Retragere sculă, terminare program
12 END PGM C200 MM	



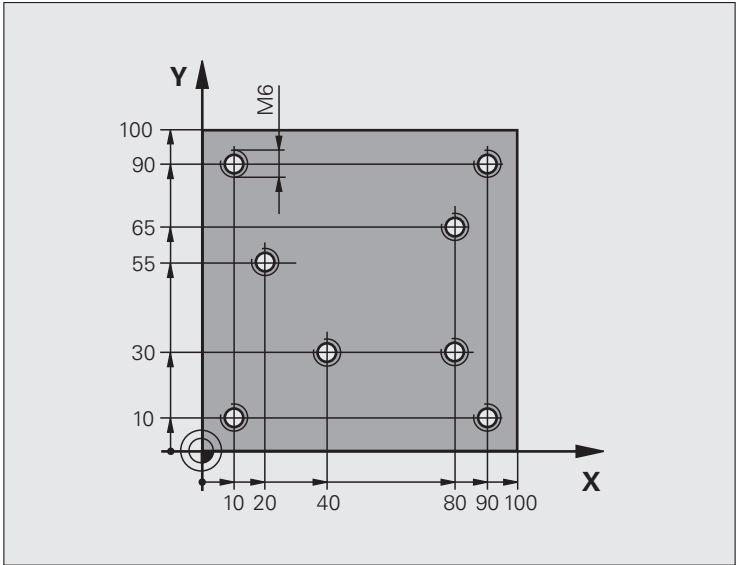
Exemplu: Utilizarea ciclurilor de găurire în conexiune cu PATTERN DEF

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

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

Secvență de program

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



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definire piesă brută de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Apelare sculă de centrare (rază sculă 4)
4 L Z+10 R0 F5000	Deplasare sculă la înălțimea de degajare (introduceți o valoare pentru F): pozițiile TNC la înălțimea de degajare după fiecare ciclu
5 PATTERN DEF	Definiți toate pozițiile de găurire în modelul de puncte
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3(X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7(X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	



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 PĂTRUNDERE	
Q202=5 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q210=0 ;TEMPORIZARE LA VÂRF	
Q203=+0 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ	
Q204=50 ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q211=0.2 ;TEMPORIZARE LA ADÂNCIME	
Q395=0 ;REFERINȚĂ 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 PĂTRUNDERE	
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 găuri
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Retragere sculă, terminare program
19 END PGM 1 MM	







4

**Cicluri fixe: Filetarea /
Frezarea 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		Pagina 109
207 FILETARE RIGIDĂ NOUĂ Fără tarod flotant, cu prepoziționare automată, a 2-a prescriere de degajare setată		Pagina 112
209 FILETARE CU FĂRÂMIȚARE AȘCHII Fără tarod flotant, cu prepoziționare automată, a 2-a prescriere de degajare setată, fărâmițare așchii		Pagina 115
262 FREZARE FILET Ciclu pentru frezarea unui filet într-un material pregăurit		Pagina 120
263 FREZARE FILET/ZENCUIRE Ciclu pentru frezarea unui filet într-un material pregăurit și prelucrarea unui șanfren zencuit		Pagina 123
264 GĂURIRE/FREZARE FILET Ciclu pentru găurirea într-un material solid cu frezare ulterioară a filetului cu o sculă		Pagina 127
265 GĂURIRE/FREZARE FILET ELICOIDAL Ciclu pentru frezarea filetului într-un material solid		Pagina 131
267 FREZARE FILET EXTERIOR Ciclu pentru frezarea unui filet exterior și prelucrarea unui șanfren zencuit		Pagina 131

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

Rularea ciclului

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

Luați în considerare la programare:



Programați un bloc de poziționare pentru punctul de pornire (centrul găurii) în planul de lucru cu 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 și viteza broșei.

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

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

Dacă introduceți pasul de filet al tarodului în coloana **PAS** a tabelului de scule, TNC compară pasul filetelui din tabelul de scule cu pasul filetelui definit în ciclu. TNC afișează un mesaj de eroare dacă valorile nu corespund. În Ciclul 206, TNC utilizează viteza de rotație programată și viteza de avans definită în ciclu pentru a calcula pasul filetelui.





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.

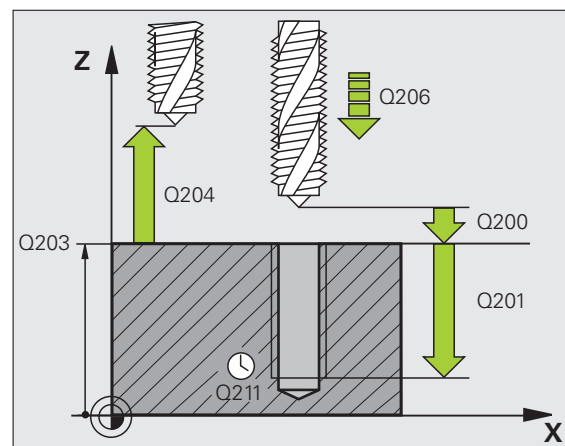
Rețineți că TNC inversează calculul de prepoziționare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafața piesei de prelucrat!

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

Parametrii ciclului



- ▶ **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei (la poziția de pornire) și suprafața piesei de prelucrat. Valoare standard: aproximativ de 4 ori pasul de filet. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Adâncime totală gaură Q201** (lungime filet, valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și capătul filetului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans F Q206**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul filetării. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**
- ▶ **Temporizare în partea inferioară Q211**: Introduceți o valoare cuprinsă între 0 și 0,5 secunde pentru a evita calarea sculei în timpul retragerii. Interval de introducere de la 0 la 3600,0000; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **A 2-a prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**



Exemplu: 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

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

F: Viteza de avans (mm/min)

S: Viteza broșei (rpm)

p: Pas de filet (mm)

Retragerea după o întrerupere de program

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



4.3 FILETARE RIGIDĂ fără tarod flotant NOUĂ (Ciclul 207, DIN/ISO: G207)

Rularea ciclului

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

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

Luați în considerare la programare:



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

Acest ciclu este aplicat numai la mașinile cu broșă servocomandată.



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

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

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

Mânerul de prioritate pentru viteza de avans este dezactivat.

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

Dacă introduceți pasul de filet al tarodului în coloana **PAS** a tabelului de scule, TNC compară pasul filetului din tabelul de scule cu pasul filetului definit în ciclu. TNC afișează un mesaj de eroare dacă valorile nu corespund.



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!

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



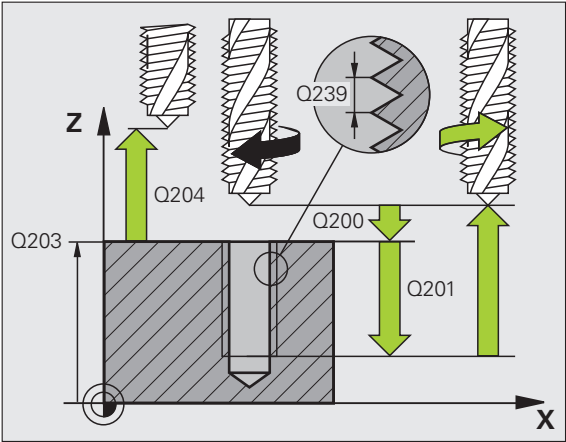
Parametrii ciclului



- **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei (la poziția de pornire) și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Adâncime totală gaură Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și capătul filetului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Pas Q239**
Pasul filetului. Semnul algebric face diferența între fileturile spre dreapta și cele spre stânga:
+= filet spre dreapta
-= filet spre stânga
Interval de introducere de la -99,9999 la 99,9999
- **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**

Retragerea după o întrerupere de program

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



Exemplu: Blocuri NC

26 CYCL DEF 207 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 AȘCHII (Ciclul 209, DIN/ISO: G209)

Rularea ciclului

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

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



Luăți în considerare la programare:



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

Acest ciclu este aplicat numai la mașinile cu broșă servocomandată.



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

Semnul algebric pentru parametrul adâncime filet determină direcția de lucru.

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

Mânerul de prioritate pentru viteza de avans este dezactivat.

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

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

Dacă introduceți pasul de filet al tarodului în coloana **PAS** a tabelului de scule, TNC compară pasul filetului din tabelul de scule cu pasul filetului definit în ciclu. TNC afișează un mesaj de eroare dacă valorile nu corespund.



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.

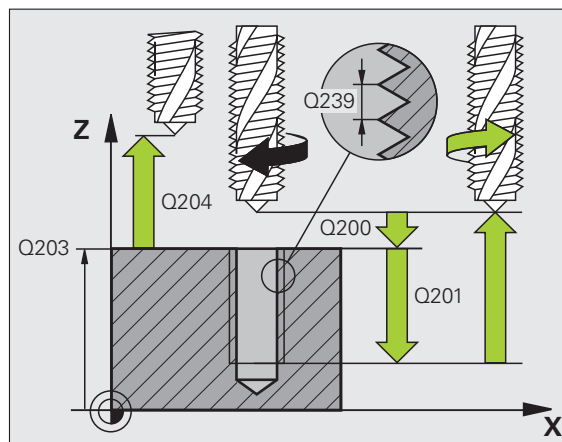
Rețineți că TNC inversează calculul de prepoziționare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafața piesei de prelucrat!

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

Parametrii ciclului



- ▶ **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei (la poziția de pornire) și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Adâncime filet Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și capătul filetului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Pas Q239**
Pasul filetului. Semnul algebric face diferența între fileturile spre dreapta și cele spre stânga:
 += filet spre dreapta
 -= filet spre stânga
 Interval de introducere de la -99,9999 la 99,9999
- ▶ **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **A 2-a prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Viteza de avans pentru fărâmițare așchii Q257** (valoare incrementală): Adâncimea la care TNC fărâmițează așchiile. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de retragere pentru fărâmițare așchii Q256**: TNC multiplică pasul Q239 cu valoarea programată și retrage scula cu valoarea calculată în timpul fărâmițării așchiilor. Dacă introduceți Q256 = 0, TNC retrage scula complet din gaură (la prescrierea de degajare), pentru fărâmițarea așchiilor. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Unghi pentru orientarea broșei Q336** (valoare absolută): Unghiul la care TNC poziționează scula înainte de a prelucra filetul. Aceasta vă permite să retrasați șanțurile filetului, dacă este necesar. Interval de introducere de la -360,0000 la 360,0000
- ▶ **Factorul RPM pentru retragere Q403**: Factorul în funcție de care TNC crește viteza broșei — și astfel și viteza de avans pentru retragere — când se retrage din gaură. Interval de introducere de la 0,0001 la 10; turația este mărită cel mult la turația maximă a intervalului activ al angrenajului.



Exemplu: Blocuri NC

26 CYCL DEF 209 FILETARE CU FĂRÂMIȚARE AȘCHII

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 AȘCHII

Q256=+1 ;DISTANȚĂ PENTRU FĂRÂMIȚARE AȘCHII

Q336=50 ;UNGHI BROȘĂ

Q403=1.5 ;FACTOR RPM

Retragerea după o întrerupere de program

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



4.5 Principiile frezării de fileturi

Cerințe

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

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

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



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

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



Pericol de coliziune!

Programați de fiecare dată același 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

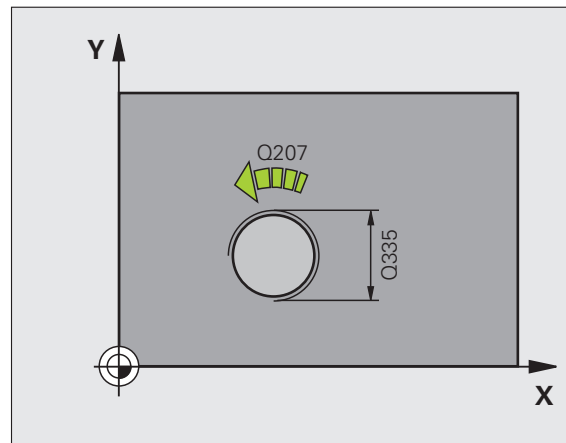
Dacă intervine o rupere a sculei în timpul tăierii filetului, opriți rularea programului, treceți în modul de operare Poziționare cu MDI și deplasați scula pe un traseu liniar la centrul găurii. Puteți apoi să retrageți scula pe axa de avans și să o înlocuiți.



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

Rularea ciclului

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



Luăți 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 diametrul sculei este mai mic decât diametrul nominal al filetului cu o valoare egală cu de patru ori pasul filetului.

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

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



Pericol de coliziune!

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

Rețineți că TNC inversează calculul 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 broșei. În astfel de cazuri, retăierea filetului poate avea ca rezultat un al doilea filet.

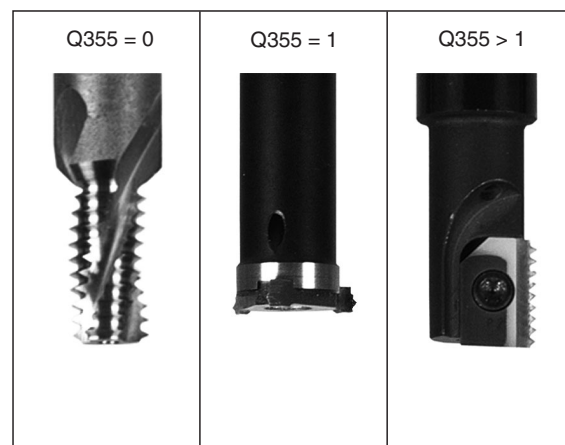
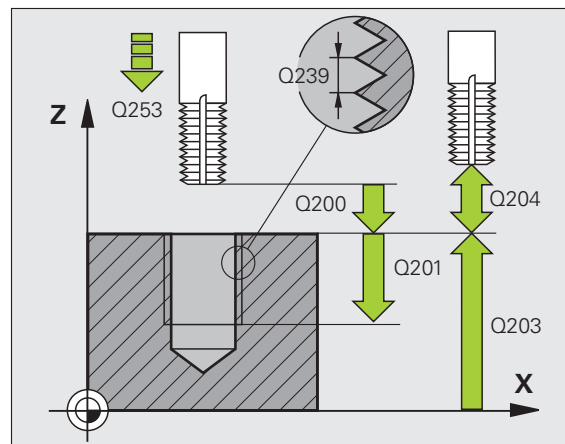
Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă rotația broșei nu este activă la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.



Parametrii ciclului



- ▶ **Diametrul nominal Q335:** Diametrul nominal al filetului. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Pasul filetului Q239:** Pasul filetului. Semnul algebric face diferența între fileturile spre dreapta și cele spre stânga:
 + = filet spre dreapta
 - = filet spre stânga
 Interval de introducere de la -99,9999 la 99,9999
- ▶ **Adâncimea filetului Q201 (valoare incrementală):** Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și partea inferioară a filetului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Fileturi per pas Q355:** Numărul de rotații ale filetului cu care este deplasată scula:
 0 = o linie elicoidală de 360° la adâncimea filetului
 1 = traseu elicoidal continuu de-a lungul întregii lungimi a filetului
 >1 = mai multe trasee elicoidale cu apropiere și îndepărtare; între ele, TNC decalează scula cu Q355, multiplicat cu pasul. Interval de introducere de la 0 la 99999
- ▶ **Viteza de avans pentru prepoziționare Q253:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul pătrunderii în piesa de prelucrat sau în timpul retractării din piesa de prelucrat, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **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**
- ▶ **Prescrierea de degajare Q200 (valoare incrementală):** Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat Q203 (valoare absolută):** Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **A 2-a prescriere de degajare Q204 (valoare incrementală):** Coordonata de pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Viteza de avans pentru frezare Q207:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**
- ▶ **Viteza de avans pentru apropiere Q512:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul intrării în filet, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**



Exemplu: 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
FREZAREQ512=50 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU
APROPIERE

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

Rularea ciclului

- 1 TNC poziționează scula pe axa broșei la avans transversal rapid FMAX, la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeței piesei de prelucrat.

Zencuire

- 2 Scula se deplasează cu viteza de avans pentru prepoziționare la adâncimea de zencuire minus prescrierea de degajare, apoi cu viteza de avans pentru zencuire la adâncimea de zencuire.
- 3 Dacă a fost introdusă o prescriere de degajare 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 lateral și urmează un traseu circular.

Zencuirea frontală

- 5 Scula se deplasează cu viteza de avans pentru prepoziționare la adâncimea de zencuire frontală.
- 6 TNC poziționează scula fără compensare de la centru, pe un semicerc, până la decalajul din față, iar apoi urmează un traseu circular cu viteza de avans pentru zencuire.
- 7 Scula se deplasează apoi, în semicerc, către centrul găurii.

Frezarea filetului

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



Luați în considerare la programare:



Înainte de a programa, rețineți următoarele:

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

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

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

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

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

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



Pericol de coliziune!

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

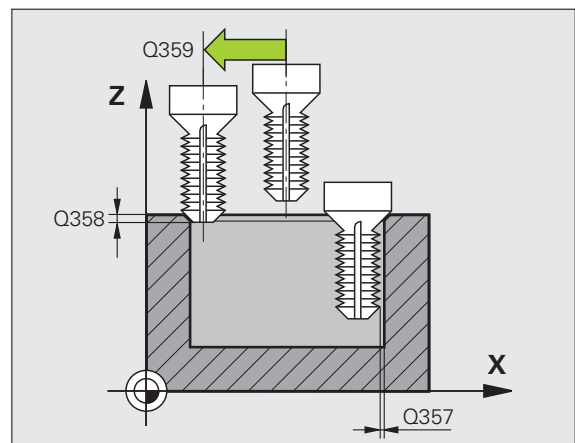
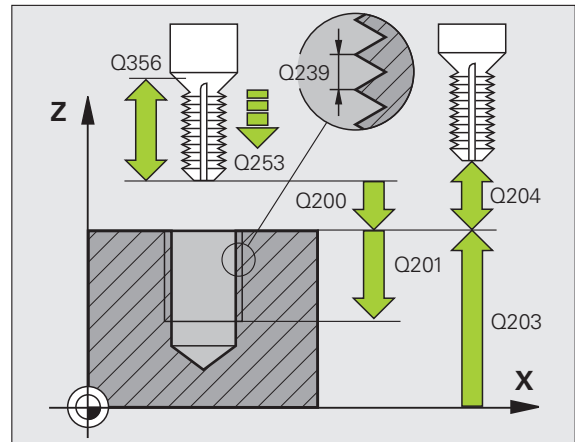
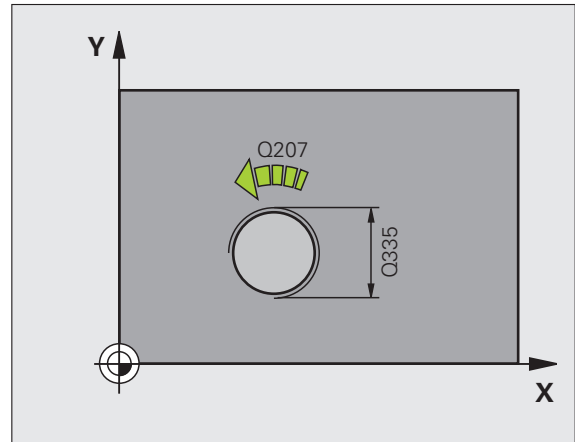
Rețineți că TNC inversează calculul de prepoziționare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafața piesei de prelucrat!

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

Parametrii ciclului



- **Diametrul nominal Q335:** Diametrul nominal al filetului. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Pasul filetului Q239:** Pasul filetului. Semnul algebric face diferența între fileturile spre dreapta și cele spre stânga:
 - += filet spre dreapta
 - = filet spre stânga
 Interval de introducere de la -99,9999 la 99,9999
- **Adâncimea filetului Q201 (valoare incrementală):** Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și partea inferioară a filetului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Adâncime de zencuire Q356 (valoare incrementală):** Distanța dintre vârful sculei și suprafața superioară a piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru prepoziționare Q253:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul pătrunderii în piesa de prelucrat sau în timpul retractării din piesa de prelucrat, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **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**
- **Prescrierea de degajare Q200 (valoare incrementală):** Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Prescriere de degajare în lateral Q357 (valoare incrementală):** Distanța dintre dintele sculei și peretele găurii. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Adâncimea frontală Q358 (valoare incrementală):** Distanța dintre vârful sculei și suprafața superioară a piesei de prelucrat pentru zencuire frontală. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Decalarea de zencuire frontală Q359 (valoare incrementală):** Distanța cu care TNC deplasează centrul sculei de la centrul găurii. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999



- **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Viteza de avans pentru zencuire Q254**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul zencuirii, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO, FU**
- **Viteza de avans pentru frezare Q207**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**
- **Viteza de avans pentru apropiere Q512**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul intrării în filet, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**

Exemplu: 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)

Rularea ciclului

- 1 TNC poziționează scula pe axa broșei la avans transversal rapid **FMAX**, la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeței piesei de prelucrat.

Găurire

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

Zencuirea frontală

- 6 Scula se deplasează cu viteza de avans pentru prepoziționare la adâncimea de zencuire frontală.
- 7 TNC poziționează scula fără compensare de la centru, pe un semicerc, până la decalajul din față, iar apoi urmează un traseu circular cu viteza de avans pentru zencuire.
- 8 Scula se deplasează apoi, în semicerc, către centrul găurii.

Frezarea filetului

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



Luați în considerare la programare:



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

Semnul algebric al parametrilor de ciclu adâncime a filetului, adâncime de zencuire sau adâncime 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.

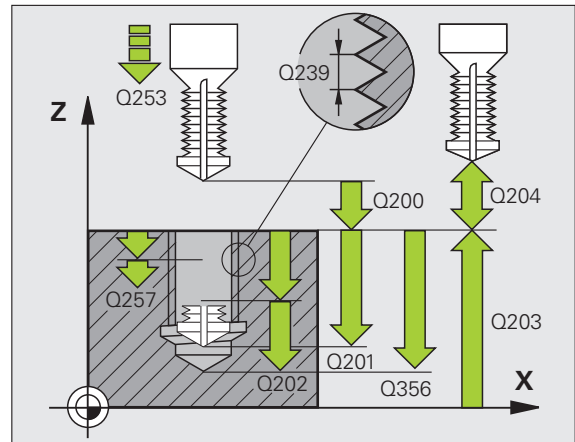
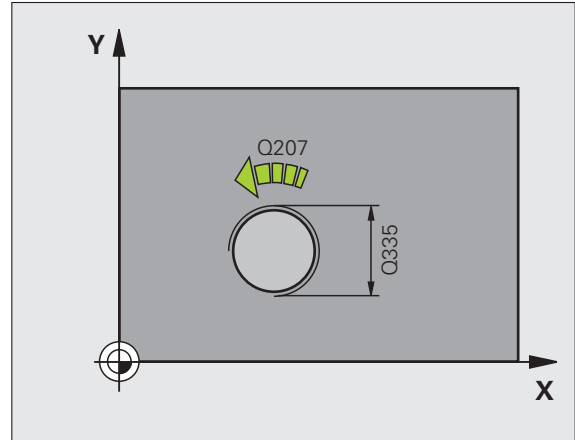
Rețineți că TNC inversează calculul de prepoziționare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafața piesei de prelucrat!

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

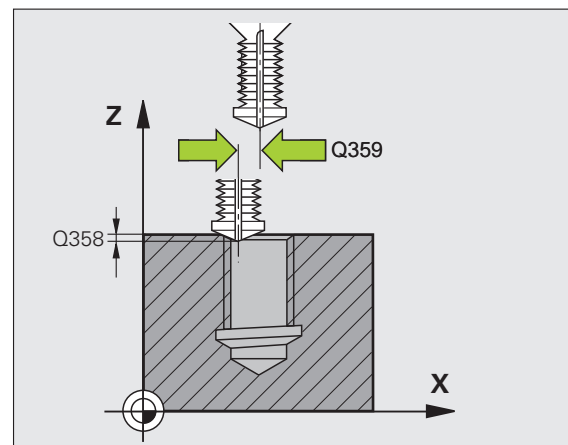
Parametrii ciclului



- ▶ **Diametrul nominal Q335:** Diametrul nominal al filetului. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Pasul filetului Q239:** Pasul filetului. Semnul algebric face diferența între fileturile spre dreapta și cele spre stânga:
 += filet spre dreapta
 -= filet spre stânga
 Interval de introducere de la -99,9999 la 99,9999
- ▶ **Adâncimea filetului Q201 (valoare incrementală):** Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și partea inferioară a filetului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Adâncime totală gaură Q356 (valoare incrementală):** Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și partea inferioară a găurii. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru prepoziționare Q253:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul pătrunderii în piesa de prelucrat sau în timpul retractării din piesa de prelucrat, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **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**
- ▶ **Adâncimea de pătrundere Q202 (valoare incrementală):** Avansul 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 mișcare dacă:
 - adâncimea de pătrundere este egală cu adâncimea
 - adâncimea de pătrundere este mai mare decât adâncimea
- ▶ **Distanța superioară de oprire în avans 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. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru fărâmițare așchii Q257 (valoare incrementală):** Adâncimea la care TNC fărâmițează așchiile. Așchiile nu sunt fărâmițate dacă este introdusă valoarea 0. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Viteza de retragere pentru fărâmițare de așchii Q256 (valoare incrementală):** Valoarea cu care TNC retrage scula în timpul fărâmițării așchiilor. Interval de introducere de la 0,1000 la 99999,9999



- ▶ **Adâncimea frontală Q358** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața superioară a piesei de prelucrat pentru zencuire frontală. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Decalarea de zencuire frontală Q359** (valoare incrementală): Distanța cu care TNC deplasează centrul sculei de la centrul găurii. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Prescrierea de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **A 2-a prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Viteză de avans pentru pătrundere Q206**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul găuririi, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Viteza de avans pentru frezare Q207**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**
- ▶ **Viteza de avans pentru apropiere Q512**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul intrării în filet, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**



Exemplu: 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
FĂRĂMIȚARE AȘCHII

Q256=0.2 ;DISTANȚĂ PENTRU
FĂRĂMIȚARE AȘCHII

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 broșei la avans transversal rapid **FMAX**, la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeței piesei de prelucrat.

Zencuirea frontală

- 2 Dacă zencuirea se efectuează înainte de frezarea filetului, scula se deplasează cu viteza de avans pentru zencuire, la adâncimea de scufundare frontală. Dacă zencuirea 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 Scula se deplasează apoi, în semicerc, către centrul găurii.

Frezarea filetului

- 5 Scula se deplasează cu viteza de avans programată pentru prepoziționare, la planul de pornire pentru filet.
- 6 Scula se apropie apoi tangențial de diametrul filetului într-o mișcare elicoidală.
- 7 Scula se deplasează pe un traseu descendent elicoidal continuu, până atinge adâncimea filetului.
- 8 După aceea, scula se îndepărtează de contur tangențial și revine la punctul de pornire din planul de lucru.
- 9 La sfârșitul ciclului, TNC retrage scula cu avans transversal rapid la prescrierea de degajare, sau, dacă este programat, la a 2-a prescriere de degajare.



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 frontală determină direcția de lucru. Direcția de lucru este definită în următoarea secvență:

- 1 Adâncime filet
- 2 Adâncime frontală

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

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

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



Pericol de coliziune!

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

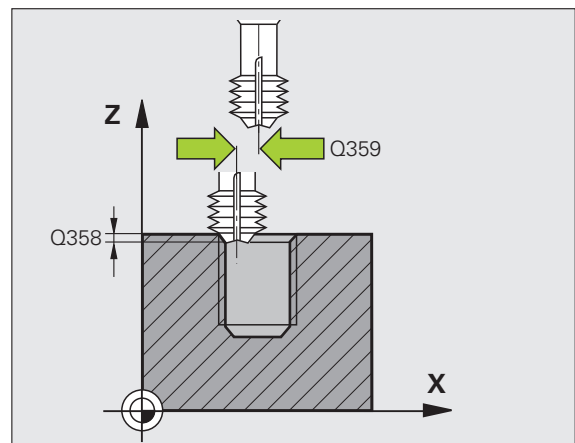
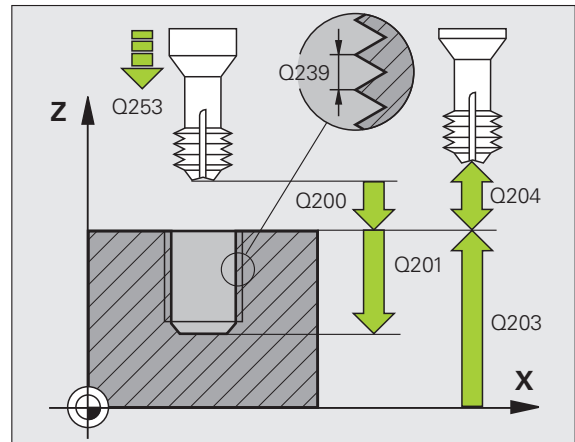
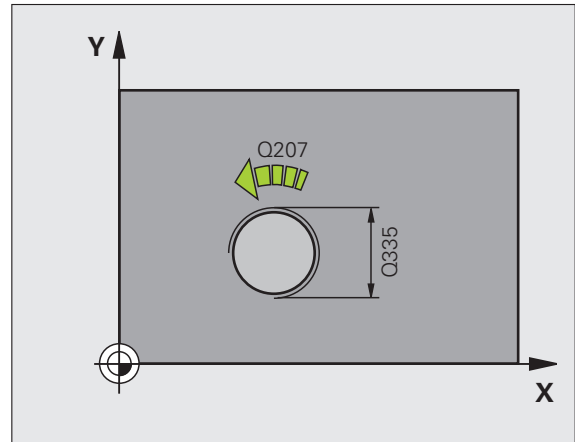
Rețineți că TNC inversează calculul de prepoziționare când **este introdusă o adâncime pozitivă**. Aceasta înseamnă că scula se deplasează cu avans transversal rapid pe axa sculei la prescrierea de degajare **sub** suprafața piesei de prelucrat!

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

Parametrii ciclului



- ▶ **Diametrul nominal Q335:** Diametrul nominal al filetului. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Pasul filetului Q239:** Pasul filetului. Semnul algebric face diferența între fileturile spre dreapta și cele spre stânga:
 - + = filet spre dreapta
 - = filet spre stânga
 Interval de introducere de la -99,9999 la 99,9999
- ▶ **Adâncimea filetului Q201 (valoare incrementală):** Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și partea inferioară a filetului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru prepoziționare Q253:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul pătrunderii în piesa de prelucrat sau în timpul retractării din piesa de prelucrat, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Adâncimea frontală Q358 (valoare incrementală):** Distanța dintre vârful sculei și suprafața superioară a piesei de prelucrat pentru zencuire frontală. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Decalarea de zencuire frontală Q359 (valoare incrementală):** Distanța cu care TNC deplasează centrul sculei de la centrul găurii. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Zencuire Q360:** Executarea șanfrenului
 - 0 = înainte de prelucrarea filetului
 - 1 = după prelucrarea filetului
- ▶ **Prescrierea de degajare Q200 (valoare incrementală):** Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**



- **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Viteza de avans pentru zencuire Q254:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul zencuirii, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO, FU**
- **Viteza de avans pentru frezare Q207:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**

Exemplu: 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 broșei la avans transversal rapid FMAX, la prescrierea de degajare introdusă de deasupra suprafeței piesei de prelucrat.

Zencuirea frontală

- 2 TNC se deplasează pe axa de referință a planului de lucru de la centrul știftului la punctul de pornire pentru zencuirea frontală. Poziția punctului de pornire este determinată de raza filetului, raza sculei și de pas.
- 3 Scula se deplasează cu viteza de avans pentru prepoziționare la adâncimea de zencuire frontală.
- 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.

Frezarea filetului

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



Luați în considerare la programare:

Programați un bloc de poziționare pentru punctul de pornire (centrul știftului) 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 știftului la centrul sculei (valoare necorectată).

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

- 1 Adâncime filet
- 2 Adâncime frontală

Dacă programați un parametru de adâncime ca fiind 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!

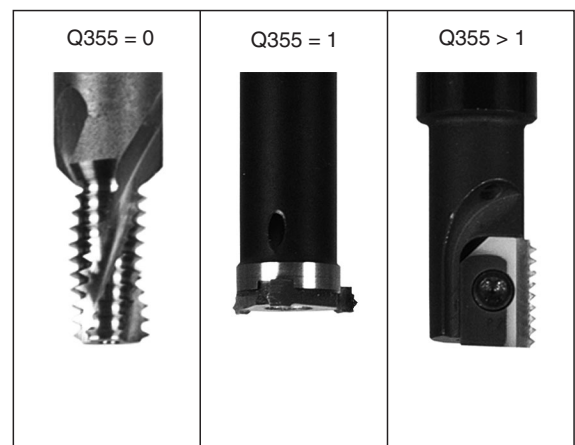
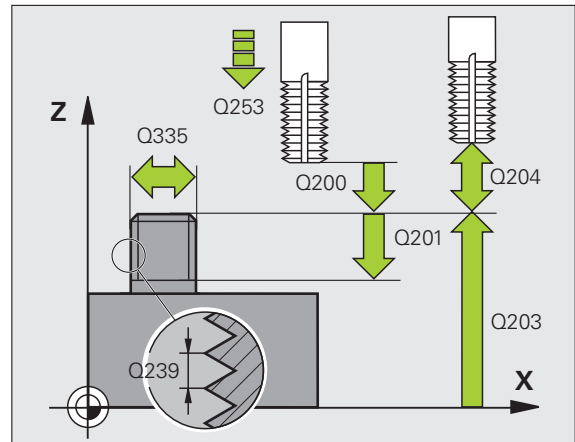
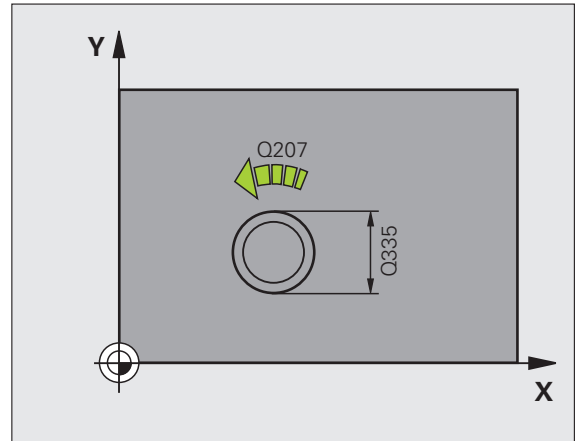
Rețineți că, dacă adâncimea este modificată, TNC reglează unghiul de pornire astfel încât scula să atingă adâncimea definită la poziția 0° a broșei. În astfel de cazuri, retăierea filetului poate avea ca rezultat un al doilea filet.

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

Parametrii ciclului



- ▶ **Diametrul nominal Q335:** Diametrul nominal al filetului. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Pasul filetului Q239:** Pasul filetului. Semnul algebric face diferența între fileturile spre dreapta și cele spre stânga:
 - += filet spre dreapta
 - = filet spre stânga
 Interval de introducere de la -99,9999 la 99,9999
- ▶ **Adâncimea filetului Q201 (valoare incrementală):** Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și 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 și îndepărtare; între ele, TNC decalează scula cu Q355, multiplicat cu pasul. Interval de introducere de la 0 la 99999
- ▶ **Viteza de avans pentru prepoziționare Q253:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul pătrunderii în piesa de prelucrat sau în timpul retractării din piesa de prelucrat, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **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**



- ▶ **Prescrierea de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Adâncimea frontală Q358** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața superioară a piesei de prelucrat pentru zencuire frontală. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Deplasarea de zencuire frontală Q359** (valoare incrementală): Distanța cu care TNC deplasează centrul sculei de la centrul știftului. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat Q203** (valoare absolută): Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **A 2-a prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Viteza de avans pentru zencuire Q254**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul zencuirii, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Viteza de avans pentru frezare Q207**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**
- ▶ **Viteza de avans pentru apropiere Q512**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul intrării în filet, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**

Exemplu: 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

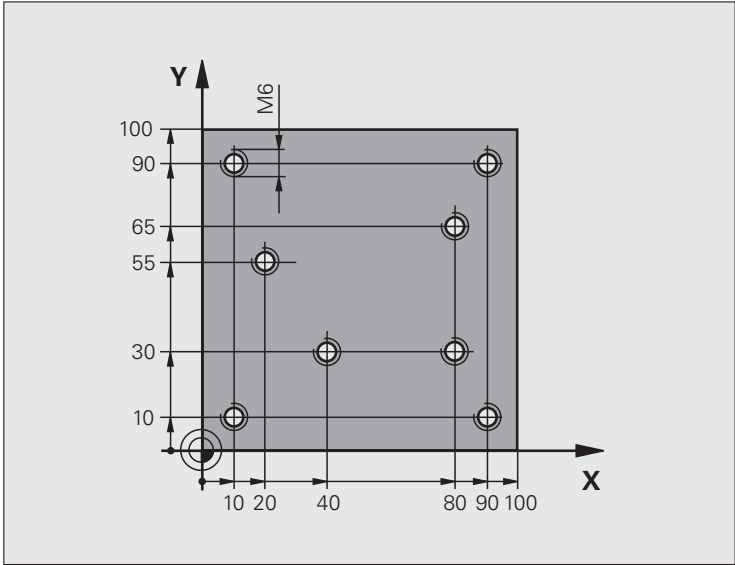
Exemplu: Filetarea

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

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

Secvență de program

- Centrare
- Găurire
- Filetare



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	Deplasare sculă la înălțimea de degajare (introduceți o valoare pentru F): pozițiile TNC la înălțimea de degajare după fiecare ciclu
8 SEL PATTERN "TAB1"	Definirea tabelului 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	
Q395=0 ;REFERINȚĂ ADÂNCIME	
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Apelare ciclu în conexiune cu tabelul de puncte TAB1.PNT, viteza de avans dintre puncte: 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Retragere sculă, schimbare sculă
12 TOOL CALL 2 Z S5000	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 PĂTRUNDERE	
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 ;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	
Q395=0 ;REFERINȚĂ 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: găurire
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 PĂTRUNDERE	
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 ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE	Aici trebuie introdus 0, aplicat după cum este definit în tabelul de puncte
20 CYCL CALL PAT F5000 M3	Apelare ciclu în conexiune cu tabelul de puncte TAB1.PNT
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Retragere sculă, terminare program
22 END PGM 1 MM	

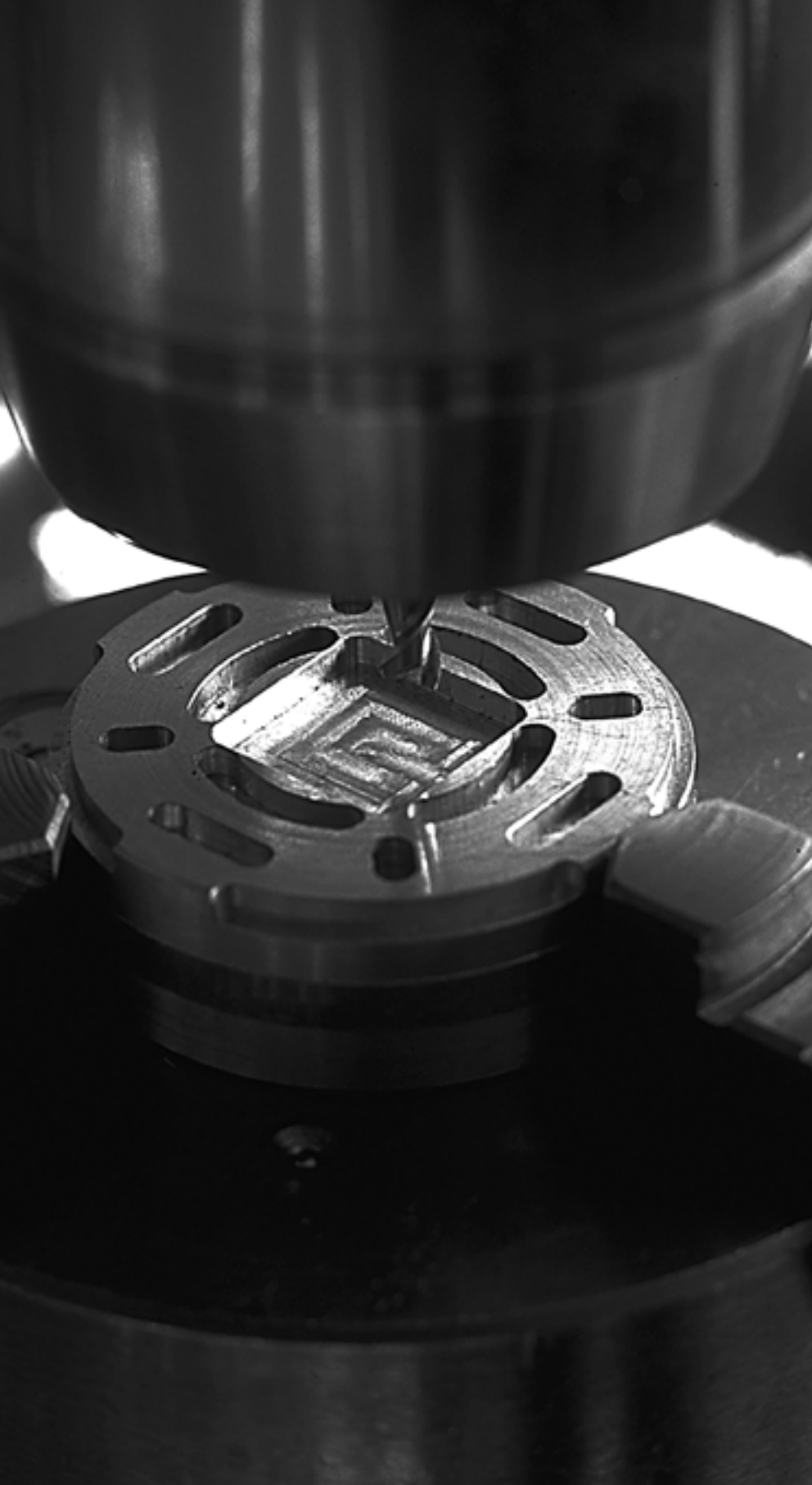


Tabel de puncte TAB1.PNT

TAB1.PNTMM
NRXYZ
0+10+10+0
1+40+30+0
2+90+10+0
3+80+30+0
4+80+65+0
5+90+90+0
6+10+90+0
7+20+55+0
[END]







5

**Cicluri fixe: Frezarea
buzunarului / Frezarea
știftului / Frezarea
canalului**



5.1 Noțiuni fundamentale

Prezentare generală

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

Ciclu	Tastă soft	Pagină
251 BUZUNAR RECTANGULAR Ciclu de degroșare/finisare cu selecție a operației de prelucrare și pătrundere elicoidală		Pagina 145
252 BUZUNAR CIRCULAR Ciclu de degroșare/finisare cu selecție a operației de prelucrare și pătrundere elicoidală		Pagina 150
253 FREZARE CANAL Ciclu de degroșare/finisare cu selecție a operației de prelucrare și pătrundere rectilinie alternativă		Pagina 154
254 CANAL CIRCULAR Ciclu de degroșare/finisare cu selecție a operației de prelucrare și pătrundere rectilinie alternativă		Pagina 160
256 ȘTIFT RECTANGULAR Ciclu de degroșare/finisare cu pas, dacă sunt necesare mai multe treceri		Pagina 166
257 ȘTIFT CIRCULAR Ciclu de degroșare/finisare cu pas, dacă sunt necesare mai multe treceri		Pagina 170

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

Rulare ciclu

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

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

Degroșarea

- 1 Scula pătrunde piesa de prelucrat în centrul buzunarului și avansează la prima adâncime de pătrundere. Specificați strategia de pătrundere cu parametrul Q366.
- 2 TNC degroșează buzunarul dinspre interior înspre exterior, luând în calcul factorul de suprapunere (parametrul Q370) și toleranțele de finisare (parametrii Q368 și Q369).
- 3 La finalul operației de degroșare, TNC îndepărtează scula tangențial de peretele buzunarului, apoi deplasează cu prescrierea de degajare peste adâncimea de ciocănire curentă și 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 și Y, dacă ați programat **CYCL CALL POS X... Y...** sau pe U și V dacă ați programat **CYCL CALL POS U... V...**

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

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

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

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

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



Pericol de coliziune!

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

Rețineți că TNC inversează calculul 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!

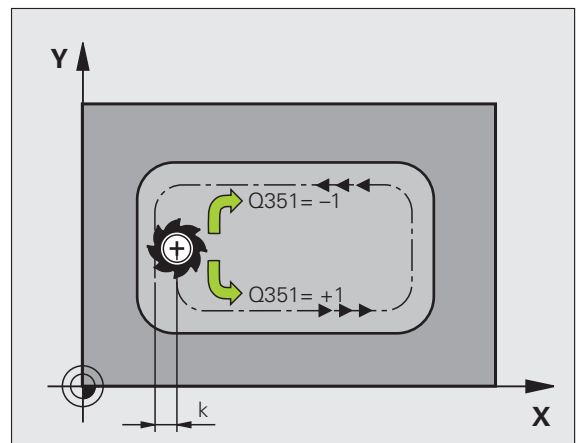
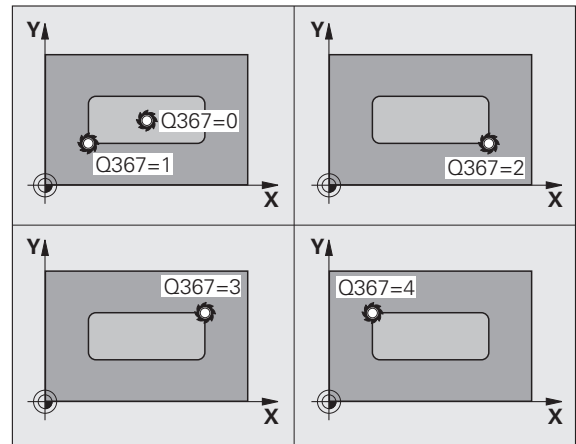
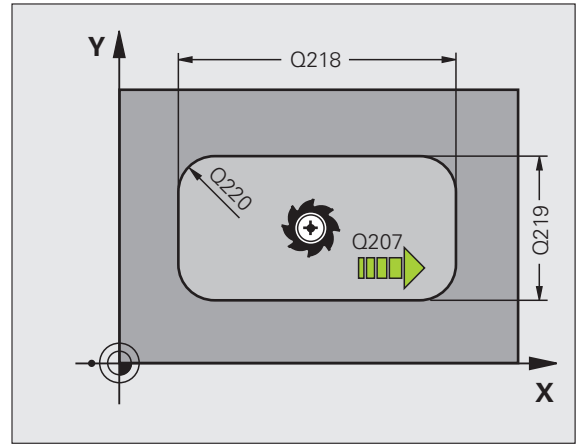
Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă rotația broșei nu este activă la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.

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

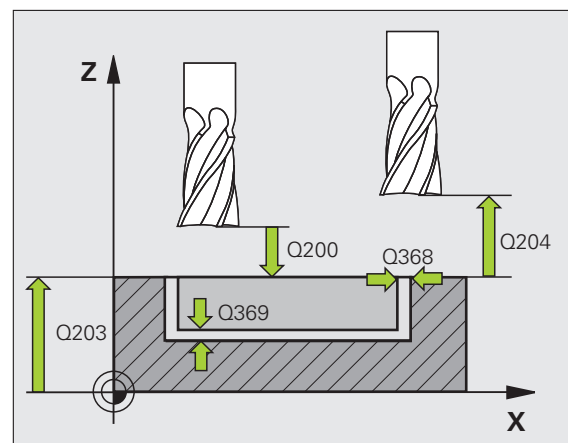
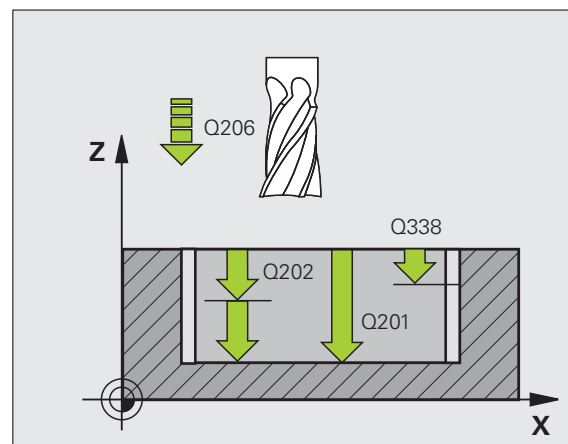
Parametrii ciclului



- ▶ **Operație de prelucrare (0/1/2) Q215:** Definiți operația de prelucrare:
0: Degroșare și finisare
1: Numai degroșare
2: Numai finisare
 Finisarea laterală și finisarea bazei sunt executate numai dacă toleranțele de finisare respective (Q368, Q369) au fost definite.
- ▶ **Lungime prima latură Q218** (valoare incrementală): Lungime buzunar, paralel cu axa de referință 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 colțului Q220:** Raza colțului buzunarului. Dacă ați introdus valoarea 0 sau o valoare mai mică decât raza sculei, TNC definește raza colțului la o valoare egală cu raza sculei. În acest caz, TNC nu va genera un mesaj de eroare. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Toleranța de finisare pentru latură Q368** (valoare incrementală): Toleranța de finisare în planul de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Unghi de rotire Q224** (absolut): Unghiul după care este rotit întregul buzunar. Centrul de rotație este poziția la care se află scula când se apelează ciclul. Interval de introducere de la -360,0000 la 360,0000
- ▶ **Poziție buzunar Q367:** Poziția buzunarului în raport cu poziția sculei când este apelat ciclul:
0: Poziție sculă = Centrul buzunarului
1: Poziție sculă = Colț stânga jos
2: Poziție sculă = Colț dreapta jos
3: Poziție sculă = Colț dreapta sus
4: Poziție sculă = Colț stânga sus
- ▶ **Viteza de avans pentru frezare Q207:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ FAUTO, FU, FZ
- ▶ **În sensul avansului sau în sens contrar avansului Q351:** Tipul operației de frezare cu M3:
+1 = frezare în sensul avansului
-1 = frezare în sens contrar avansului
+0 = frezare în sensul avansului; dacă o funcție de oglindire este activă, metoda frezării în sensul avansului rămâne valabilă
 Alternativ **PREDEF**



- ▶ **Adâncime Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și partea inferioară a buzunarului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Adâncimea de pătrundere Q202** (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Introduceți o valoare mai mare de 0. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Toleranța de finisare pentru bază Q369** (valoare incrementală): Toleranța de finisare în axa sculei. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru pătrundere Q206**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul deplasării în adâncime, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Avansul pentru finisare Q338** (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Q338=0: Finisare cu un avans. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Prescrierea de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere 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 introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **A 2-a prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**



- **Factorul de suprapunere a traseului Q370:** Q370 x raza sculei = factor pas k. Interval de introducere: de la 0,1 la 1,414; alternativ **PREDEF**
- **Strategia de pătrundere Q366:** Tipul strategiei de pătrundere:
 - 0 = Pătrundere verticală. TNC pătrunde perpendicular, indiferent de unghiul de pătrundere **UNGHI** definit în tabelul de scule.
 - 1 = Pătrundere elicoidală. În tabelul de scule, unghiul de pătrundere **UNGHI** pentru scula activă trebuie să fie diferit de 0. Altfel, TNC afișează 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 afișează un mesaj de eroare. Lungimea rectilinie alternativă depinde de unghiul de pătrundere. Ca valoare minimă, TNC utilizează dublul diametrului sculei.
- Alternativă: **PREDEF**
- **Viteză de avans pentru finisare Q385:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul finisării laterale și finisării bazei, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Exemplu: 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 buzunar circular. În funcție de parametrii ciclului, sunt disponibile următoarele alternative de prelucrare:

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

Degroșarea

- 1 Scula pătrunde piesa de prelucrat în centrul buzunarului și avansează la prima adâncime de pătrundere. Specificați strategia de pătrundere cu parametrul Q366.
- 2 TNC degroșează buzunarul dinspre interior înspre exterior, luând în calcul factorul de suprapunere (parametrul Q370) și toleranțele de finisare (parametrii Q368 și Q369).
- 3 La finalul operației de degroșare, TNC îndepărtează scula tangențial de peretele buzunarului, apoi deplasează cu prescrierea de degajare peste adâncimea de ciocănire curentă și 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 și Y, dacă ați programat **CYCL CALL POS X... Y...** sau pe U și V dacă ați programat **CYCL CALL POS U... V...**

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

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

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

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

Dacă oglindiți Ciclul 252, direcția de prelucrare definită în ciclu rămâne valabilă și nu este oglindită.



Pericol de coliziune!

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

Rețineți că TNC inversează calculul 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!

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

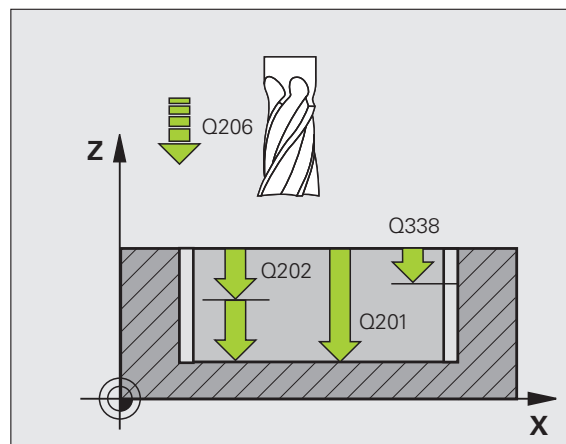
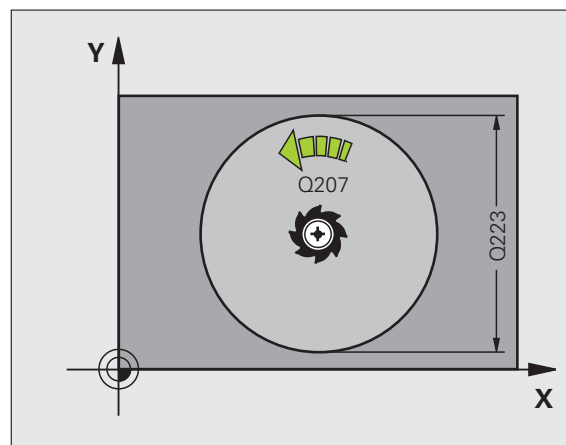
Dacă apelați ciclul cu operația de prelucrare 2 (numai finisare), TNC poziționează scula în centrul buzunarului cu avans transversal rapid, la prima adâncime de pătrundere.



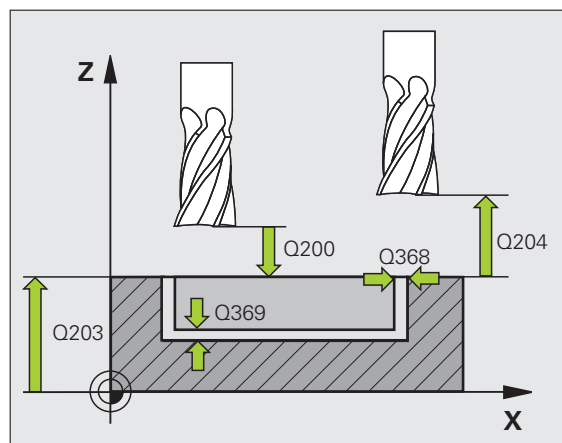
Parametrii ciclului



- ▶ **Operație de prelucrare (0/1/2) Q215:** Definiți operația de prelucrare:
0: Degroșare și finisare
1: Numai degroșare
2: Numai finisare
 Finisarea laterală și finisarea bazei sunt executate numai dacă toleranțele de finisare respective (Q368, Q369) au fost definite.
- ▶ **Diametrul cercului Q223:** Diametrul buzunarului finisat. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Toleranța de finisare pentru latură Q368** (valoare incrementală): Toleranța de finisare în planul de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru frezare Q207:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ FAUTO, FU, FZ
- ▶ **În sensul avansului sau în sens contrar avansului Q351:** Tipul operației de frezare cu M3:
+1 = frezare în sensul avansului
-1 = frezare în sens contrar avansului
+0 = frezare în sensul avansului; dacă o funcție de oglindire este activă, metoda frezării în sensul avansului rămâne valabilă
 Alternativ PREDEF
- ▶ **Adâncime Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și partea inferioară a buzunarului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Adâncimea de pătrundere Q202** (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Introduceți o valoare mai mare de 0. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Toleranța de finisare pentru bază Q369** (valoare incrementală): Toleranța de finisare în axa sculei. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru pătrundere Q206:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul deplasării în adâncime, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Avansul pentru finisare Q338** (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Q338=0: Finisare cu un avans. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999



- **Prescrierea de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere 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 introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Factorul de suprapunere a traseului Q370**: $Q370 \times \text{raza sculei} = \text{factor pas } k$. Interval de introducere: de la 0,1 la 1,414; alternativ **PREDEF**
- **Strategia de pătrundere Q366**: Tipul strategiei de pătrundere:
 - 0 = Pătrundere verticală. TNC pătrunde perpendicular, indiferent de unghiul de pătrundere **UNGHI** definit în tabelul de scule.
 - 1 = Pătrundere elicoidală. În tabelul de scule, unghiul de pătrundere **UNGHI** pentru scula activă trebuie să fie diferit de 0. Altfel, TNC afișează un mesaj de eroare.
 - Alternativă: **PREDEF**
- **Viteză de avans pentru finisare Q385**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul finisării laterale și finisării bazei, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**



Exemplu: 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)

Rularea ciclului

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

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

Degroșarea

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

Finisarea

- 4 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.



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

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

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

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

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

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

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

Dacă oglindiți Ciclul 253, direcția de prelucrare definită în ciclu rămâne valabilă și nu este oglindită.



**Pericol de coliziune!**

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

Rețineți că TNC inversează calculul 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!

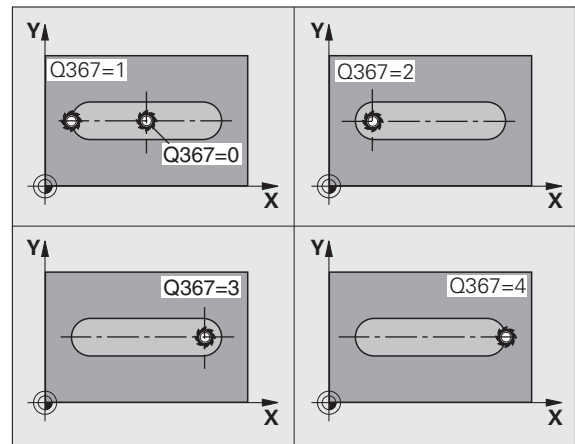
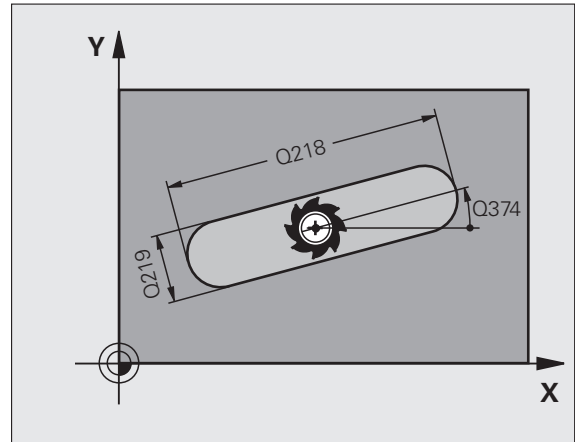
Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă rotația broșei nu este activă la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.

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

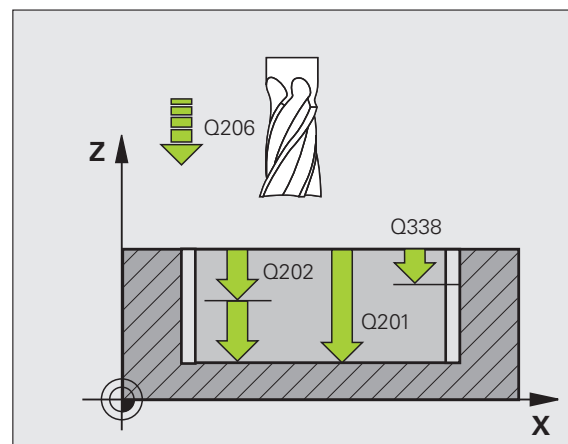
Parametrii ciclului



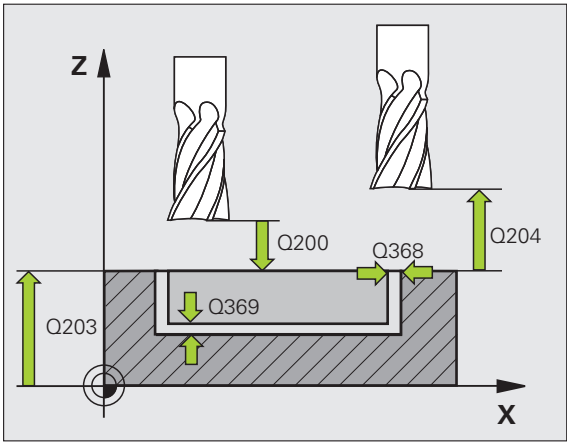
- **Operație de prelucrare (0/1/2) Q215:** Definiți operația de prelucrare:
 - 0:** Degroșare și finisare
 - 1:** Numai degroșare
 - 2:** Numai finisare
 Finisarea laterală și finisarea bazei sunt executate numai dacă toleranțele de finisare respective (Q368, Q369) au fost definite.
- **Lungimea canalului Q218** (valoare paralelă cu axa de referință a planului de lucru): Introduceți lungimea canalului. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Lățimea canalului Q219** (valoare paralelă cu axa secundară a planului de lucru): Introduceți lățimea canalului. Dacă introduceți o lățime a canalului egală cu diametrul sculei, TNC va efectua numai procesul de degroșare (frezare canal). Lățimea maximă a canalului pentru degroșare: Dublul diametrului sculei. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Toleranța de finisare pentru latură Q368** (valoare incrementală): Toleranța de finisare în planul de lucru.
- **Unghi de rotire Q374** (absolut): Unghiul după care este rotit întregul canal. Centrul de rotație este poziția la care se află scula când se apelează ciclul. Interval de introducere de la -360,000 la 360,000
- **Poziție canal (0/1/2/3/4) Q367:** Poziția canalului în raport cu poziția sculei când este apelat ciclul:
 - 0:** Poziție sculă = Centrul canalului
 - 1:** Poziție sculă = Capăt stâng al canalului
 - 2:** Poziție sculă = Centrul cercului stâng al canalului
 - 3:** Poziție sculă = Centrul cercului drept al canalului
 - 4:** Poziție sculă = Capăt drept al canalului
- **Viteza de avans pentru frezare Q207:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ FAUTO, FU, FZ
- **În sensul avansului sau în sens contrar avansului Q351:**
 Tipul operației de frezare cu M3:
 - +1** = frezare în sensul avansului
 - 1** = frezare în sens contrar avansului
 - +0** = frezare în sensul avansului; dacă o funcție de oglindire este activă, metoda frezării în sensul avansului rămâne valabilă
 Alternativ **PREDEF**



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



- **Prescrierea de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere 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 introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Strategia de pătrundere Q366**: Tipul strategiei de pătrundere:
 - 0 = Pătrundere verticală. TNC pătrunde perpendicular, indiferent de unghiul de pătrundere **UNGHI** definit în tabelul de scule.
 - 1 = Pătrundere elicoidală. În tabelul de scule, unghiul de pătrundere **UNGHI** pentru scula activă trebuie să fie diferit de 0. Altfel, TNC afișează 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 afișează un mesaj de eroare.
 - Alternativă: **PREDEF**
- **Viteză de avans pentru finisare Q385**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul finisării laterale și finisării bazei, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Referință viteză de avans Q439**: Selectați o referință pentru viteza de avans programată:
 - 0 = Viteza de avans se referă la centrul traseului sculei
 - 1 = Viteza de avans se referă la muchia de tăiere a sculei numai în timpul finisării laterale; în caz contrar, ea se referă la centrul traseului sculei
 - 2 = Viteza de avans se referă la muchia de tăiere a sculei în timpul finisării laterale și al finisării bazei; în caz contrar, ea se referă la centrul traseului sculei
 - 3 = Viteza de avans se referă întotdeauna la muchia de tăiere a sculei; în caz contrar, ea se referă la centrul traseului sculei



Exemplu: 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
Q439=0	; REFERINȚĂ VITEZĂ DE AVANS
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: Degroșare, finisare în profunzime, finisare laterală
- Numai degroșare
- Numai finisare în profunzime și finisare laterală
- Numai finisare în profunzime
- Numai finisare laterală

Degroșarea

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

Finisarea

- 4 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 canalului)** în mod adecvat.

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

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

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

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

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

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

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

Dacă oglindiți Ciclul 254, direcția de prelucrare definită în ciclu rămâne valabilă și nu este oglindită.



**Pericol de coliziune!**

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

Rețineți că TNC inversează calculul 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!

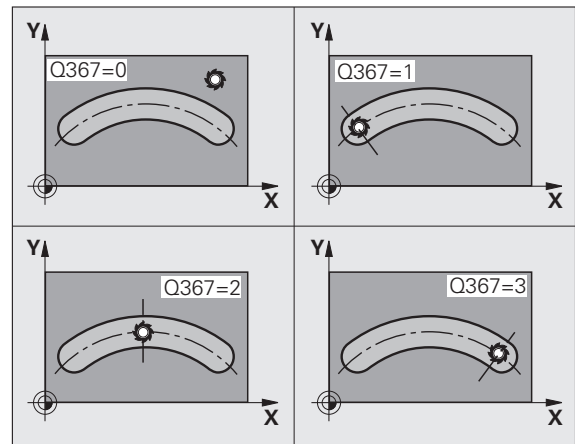
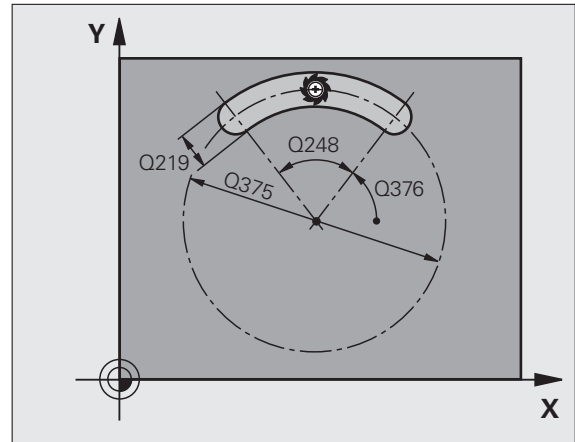
Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă rotația broșei nu este activă la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.

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

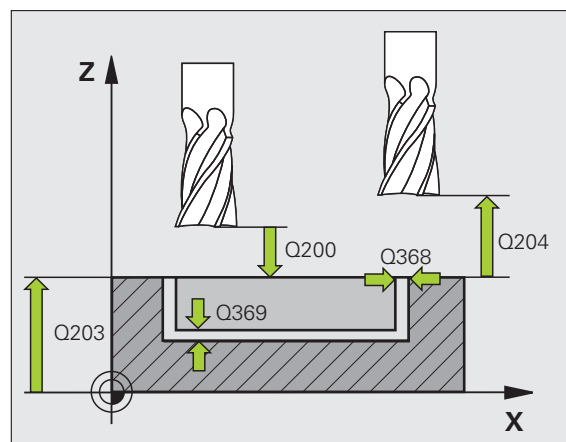
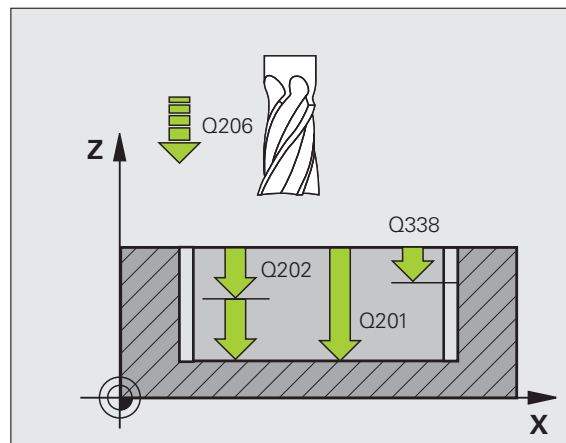
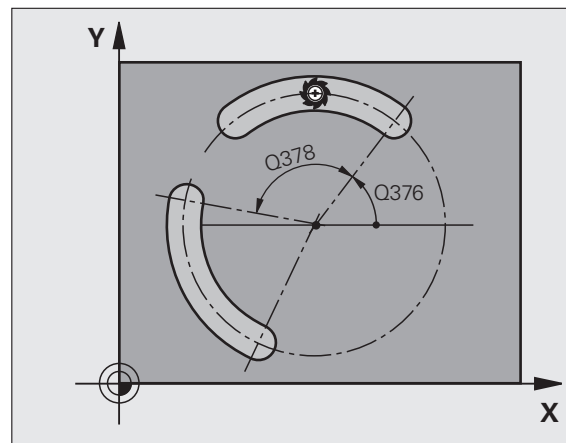
Parametrii ciclului



- **Operație de prelucrare (0/1/2) Q215:** Definiți operația de prelucrare:
 - 0:** Degroșare și finisare
 - 1:** Numai degroșare
 - 2:** Numai finisare
 Finisarea laterală și finisarea bazei sunt executate numai dacă toleranțele de finisare respective (Q368, Q369) au fost definite.
- **Lățimea canalului Q219** (valoare paralelă cu axa secundară a planului de lucru): Introduceți lățimea canalului. Dacă introduceți o lățime a canalului egală cu diametrul sculei, TNC va efectua numai procesul de degroșare (frezare canal). Lățimea maximă a canalului pentru degroșare: Dublul diametrului sculei. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Toleranța de finisare pentru latură Q368** (valoare incrementală): Toleranța de finisare în planul de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Diametrul cercului de pas Q375:** Introduceți diametrul cercului de pas. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Referință pentru poziție canal (0/1/2/3) Q367:** Poziția buzunarului în raport cu poziția sculei când este apelat ciclul:
 - 0:** Poziția sculei nu este luată în calcul. Poziția canalului este determinată de centrul cercului de pas introdus și de unghiul de pornire.
 - 1:** Poziție sculă = Centrul cercului stâng al canalului. Unghiul de pornire Q376 este raportat la această poziție. Centrul cercului de pas introdus nu este luat în calcul.
 - 2:** Poziție sculă = Centrul liniei centrale. Unghiul de pornire Q376 este raportat la această poziție. Centrul cercului de pas introdus nu este luat în calcul.
 - 3:** Poziție sculă = Centrul cercului drept al canalului. Unghiul de pornire Q376 este raportat la această poziție. Centrul cercului de pas introdus nu este luat în calcul.
- **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 introducere de la -360,000 la 360,000
- ▶ **Lungime angulară Q248** (valoare incrementală): Introduceți lungimea angulară a canalului. Interval de introducere 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 divizare. Interval de introducere de la -360,000 la 360,000
- ▶ **Număr de repetări Q377**: Numărul operațiilor de prelucrare pe un cerc de pas. Interval de introducere de la 1 la 99999
- ▶ **Viteza de avans pentru frezare Q207**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ FAUTO, FU, FZ
- ▶ **În sensul avansului sau în sens contrar avansului Q351**: Tipul operației de frezare cu M3:
 +1 = frezare în sensul avansului
 -1 = frezare în sens contrar avansului
 +0 = frezare în sensul avansului; dacă o funcție de oglindire este activă, metoda frezării în sensul avansului rămâne valabilă
 Alternativ PREDEF
- ▶ **Adâncimea Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și partea inferioară a canalului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Adâncimea de pătrundere Q202** (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Introduceți o valoare mai mare de 0. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Toleranța de finisare pentru bază Q369** (valoare incrementală): Toleranța de finisare în axa sculei. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru pătrundere Q206**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul deplasării în adâncime, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Avansul pentru finisare Q338** (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Q338=0: Finisare cu un avans. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999



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

Exemplu: 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 DIVIZARE
Q367=0	; REFERINȚĂ POZIȚIE CANAL
Q216=+50	; CENTRU PE PRIMA AXĂ
Q217=+50	; CENTRU PE 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
Q439=0	; REFERINȚĂ VITEZĂ DE AVANS
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	

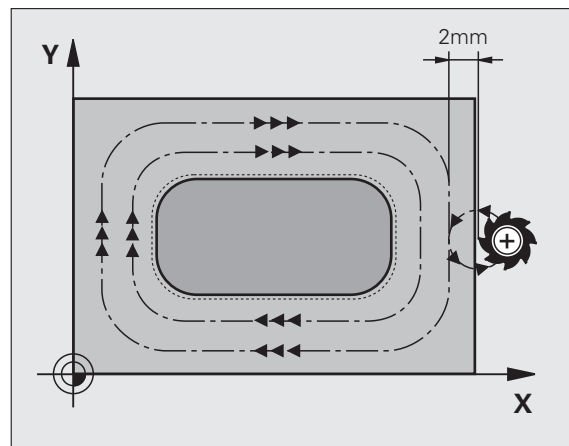


5.6 ȘTIFT DREPTUNGHILAR (Ciclul 256, DIN/ISO: G256)

Rularea ciclului

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

- 1 Scula se mută din poziția de pornire a ciclului (centrul știftului) în poziția de pornire pentru prelucrarea știftului. Specificați poziția de pornire cu parametrul Q437. Setarea standard (Q437=0) se află cu 2 mm la dreapta față de știftul brut.
- 2 Dacă scula se află la a 2-a prescriere de degajare, 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 mișcă tangențial pe conturul știftului și prelucurează o rotație.
- 4 Dacă dimensiunea finisată nu poate fi prelucrată cu o rotire completă, TNC efectuează un avans transversal cu factorul curent și prelucurează cu încă o rotire. TNC ia în considerare dimensiunile piesei brute de prelucrat, dimensiunea finală și avansul transversal. Acest proces este repetat până este obținută dimensiunea finală stabilită. Dacă ați stabilit punctul de pornire pe un colț (Q437 diferit de 0), TNC frezează pe un traseu spiralat din punctul de pornire spre interior până când se ajunge la dimensiunea finală.
- 5 Dacă sunt necesare mai multe deplasări de pătrundere, scula se îndepărtează de contur pe un traseu tangențial și revine în punctul de pornire al prelucrării știftului.
- 6 Apoi, TNC introduce scula la următoarea adâncime de pătrundere și prelucurează știftul la această adâncime.
- 7 Acest proces este repetat până s-a atins adâncimea programată a știftului.
- 8 La sfârșitul 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**. Rețineți parametrul Q367 (poziție știft).

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

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

**Pericol de coliziune!**

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

Rețineți că TNC inversează calculul 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 știft pentru operațiunea de apropiere. Minim: Diametrul sculei plus 2 mm dacă lucrați cu valori standard ale razei și unghiului de abordare.

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

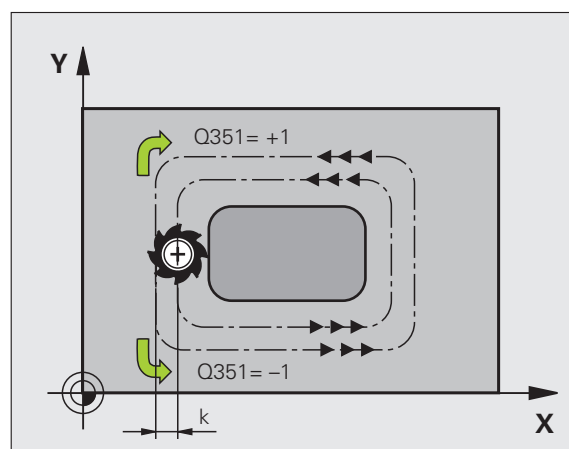
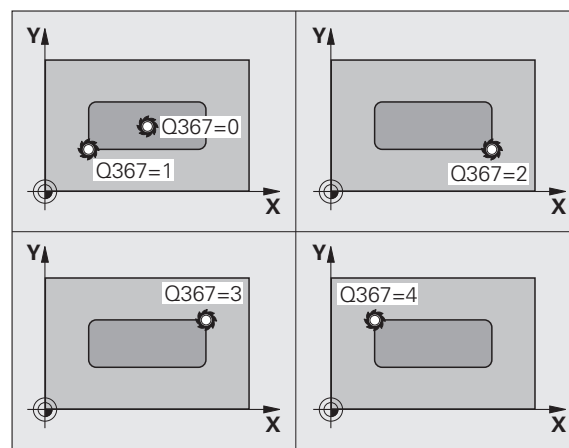
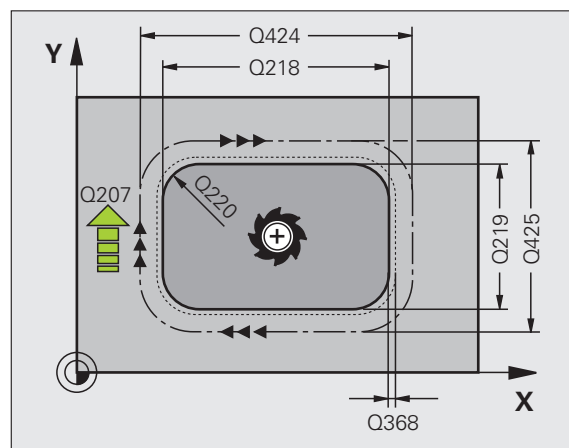
Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă rotația broșei nu este activă la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.



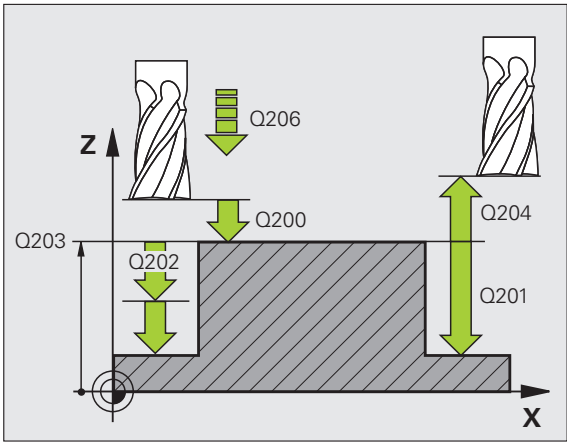
Parametrii ciclului



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



- ▶ **Viteza de avans pentru frezare Q207:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ FAUTO, FU, FZ
- ▶ **În sensul avansului sau în sens contrar avansului Q351:** Tipul operației de frezare cu M3:
 - +1 = frezare în sensul avansului
 - 1 = frezare în sens contrar avansuluiAlternativ PREDEF
- ▶ **Adâncime Q201 (valoare incrementală):** Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și partea inferioară a știftului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Adâncimea de pătrundere Q202 (valoare incrementală):** Avansul per tăiere. Introduceți o valoare mai mare de 0. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru pătrundere Q206:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul deplasării în adâncime, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ FMAX, FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Prescrierea de degajare Q200 (valoare incrementală):** Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere 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 introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **A 2-a prescriere de degajare Q204 (valoare incrementală):** Coordonata de pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ PREDEF
- ▶ **Factorul de suprapunere a traseului Q370:** Q370 x raza sculei = factor pas k. Interval de introducere: de la 0,1 la 1,414; alternativ PREDEF
- ▶ **Poziție de apropiere (0...4) Q437:** Specificați strategia de apropiere a sculei:
 - 0: Din partea dreaptă a știftului (setare implicită)
 - 1: Colț stânga jos
 - 2: Colț dreapta jos
 - 3: Colț dreapta sus
 - 4: Colț stânga susDacă semnele de apropiere ar trebui să apară pe suprafața știftului în timpul apropierii cu setarea Q437=0, alegeți o altă poziție de apropiere



Exemplu: Blocuri NC

8 CYCL DEF 256	ȘTIFT RECTANGULAR
Q218=60	;LUNGIME PRIMA LATURĂ
Q424=74	;PIESĂ BRUTĂ DE PREL., LATURA 1
Q219=40	;LUNGIME A 2-A LATURĂ
Q425=60	;PIESĂ BRUTĂ DE PREL., LATURA 2
Q220=5	;RAZĂ COLȚ
Q368=0.2	;TOLERANȚĂ PENTRU LATURĂ
Q224=+0	;UNGHI DE ROTAȚIE
Q367=0	;POZIȚIE ȘTIFT
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
Q437=0	;POZIȚIE DE APROPIERE
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	

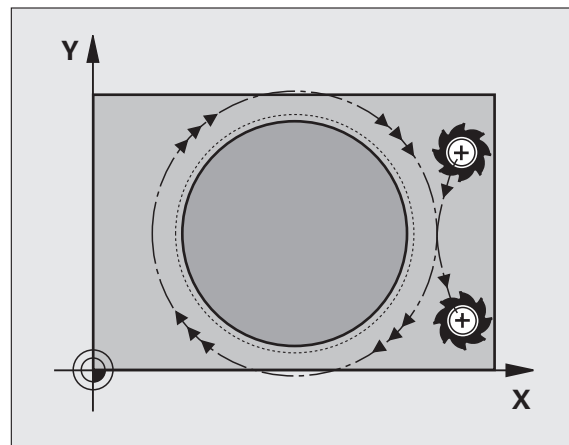


5.7 ȘTIFT CIRCULAR (Ciclul 257, DIN/ISO: G257)

Rularea ciclului

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

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



Luați în considerare la programare:

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

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

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

La sfârșitul ciclului, TNC deplasează scula pe axa sculei înapoi în poziția de pornire; nu se efectuează nicio poziționare în planul de prelucrare.

**Pericol de coliziune!**

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

Rețineți că TNC inversează calculul 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 știft pentru operațiunea de apropiere. Minim: Diametrul sculei plus 2 mm dacă lucrați cu valori standard ale razei și unghiului de abordare.

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

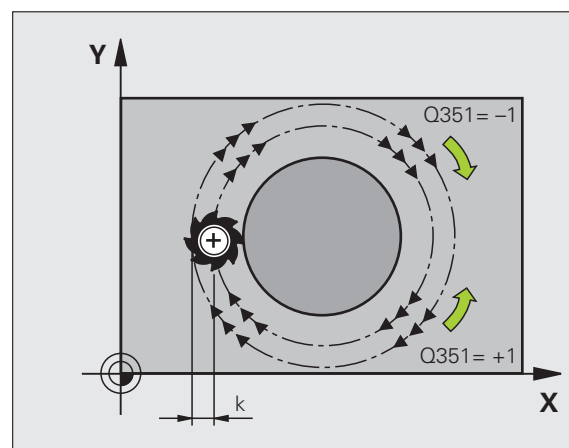
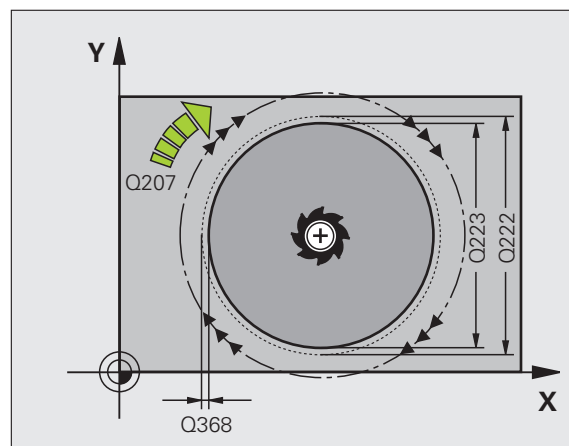
Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă rotația broșei nu este activă la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.



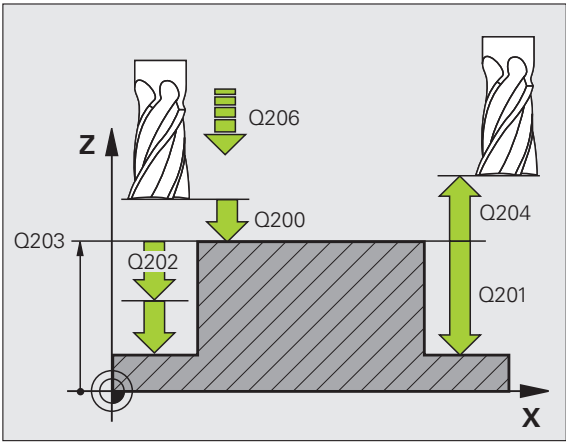


Parametrii ciclului

- ▶ **Diametrul piesei finisate Q223:** Diametrul știftului prelucrat complet. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Diametrul piesei brute de prelucrat Q222:** Diametrul piesei brute de prelucrat, mai mare decât diametrul final. TNC efectuează mai mulți pași dacă diferența dintre diametrul piesei brute de prelucrat și diametrul final este mai mare decât pasul permis (raza sculei înmulțită cu suprapunerea căii **Q370**). TNC calculează un pas constant de fiecare dată. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Toleranța de finisare pentru latură Q368** (valoare incrementală): Toleranța de finisare în planul de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru frezare Q207:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ FAUTO, FU, FZ
- ▶ **În sensul avansului sau în sens contrar avansului Q351:** Tipul operației de frezare cu M3:
 +1 = frezare în sensul avansului
 -1 = frezare în sens contrar avansului
 Alternativ **PREDEF**



- ▶ **Adâncime Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și partea inferioară a știftului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Adâncimea de pătrundere Q202** (valoare incrementală): Avansul per tăiere. Introduceți o valoare mai mare de 0. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru pătrundere Q206**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul deplasării în adâncime, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Prescrierea de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de introducere 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 introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **A 2-a prescriere de degajare Q204** (valoare incrementală): Coordonata de pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Factorul de suprapunere a traseului Q370**: $Q370 \times \text{raza sculei} = \text{factor pas } k$. Interval de introducere: de la 0,1 la 1,414; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Unghi de pornire Q376**: Unghi polar față de centrul știftului, de la care scula se apropie de știft. Interval de intrare de la 0 la 359°



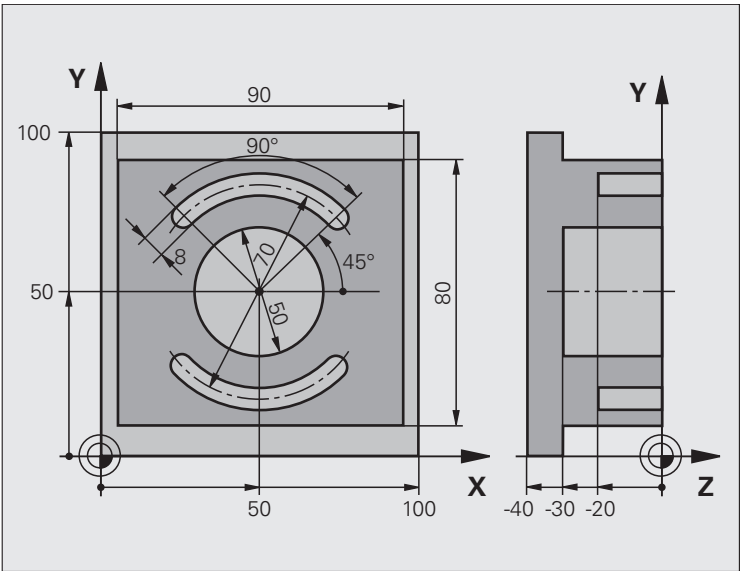
Exemplu: Blocuri NC

8 CYCL DEF 257 ȘTIFT CIRCULAR	
Q223=60	;DIAMETRU PIESĂ FINISATĂ
Q222=60	;DIAMETRU PIESĂ BRUTĂ DE PRELUCRAT
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
Q376=0	;UNGHI DE PORNIRE
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	



5.8 Exemple de programare

Exemplu: Frezarea buzunarelor, știfturilor și canalelor



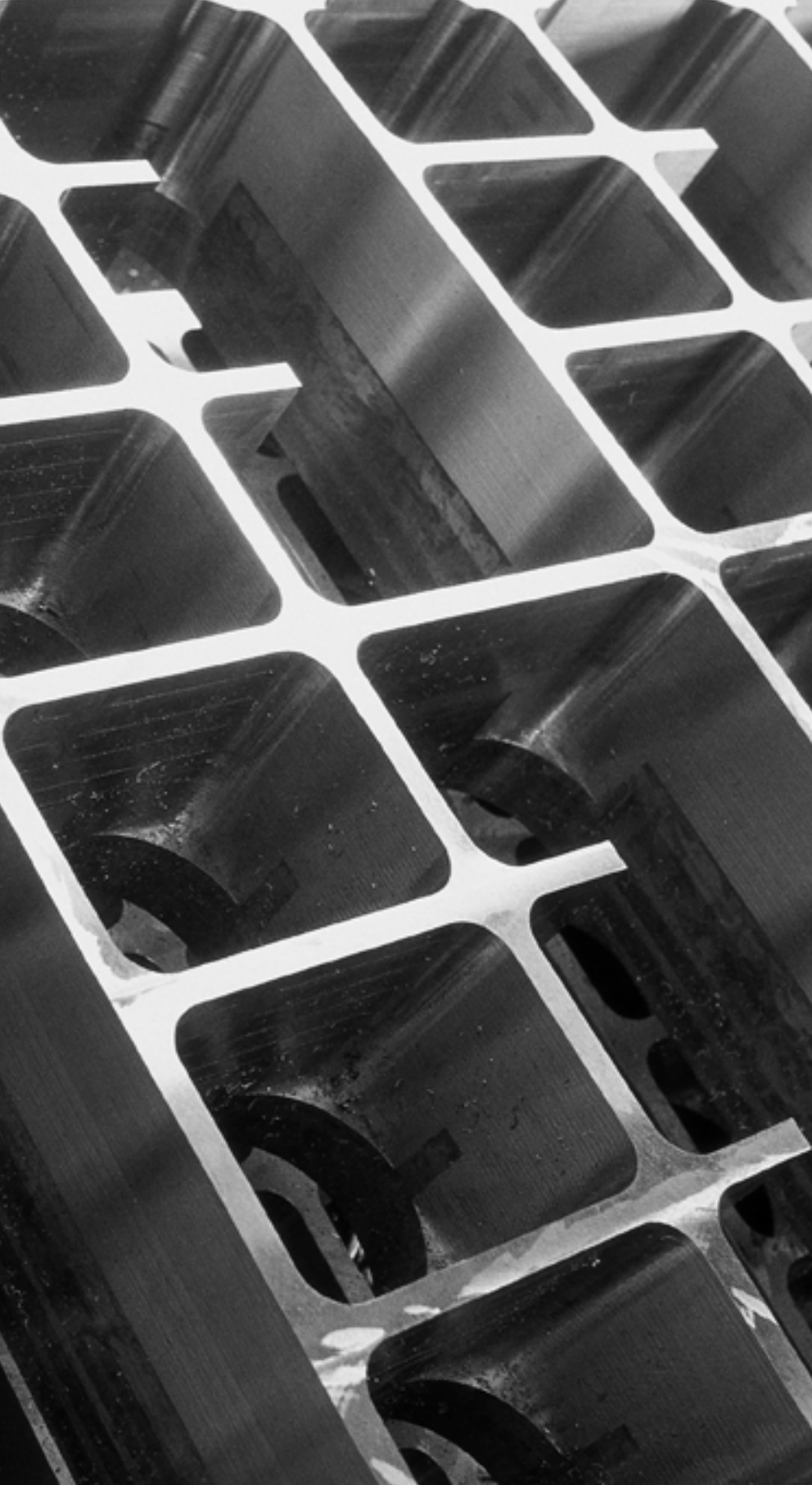
0 BEGIN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definirea piesei brute de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+6	Definire sculă pentru degroșare/finisare
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Definire freză de canal
5 TOOL CALL 1 Z S3500	Apelare sculă pentru degroșare/finisare
6 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
7 CYCL DEF 256 ȘTIFT RECTANGULAR	Definire ciclu pentru prelucrarea exteriorului conturului
Q218=90 ;LUNGIME PRIMA LATURĂ	
Q424=100 ;PIESĂ BRUTĂ DE PREL., LATURA 1	
Q219=80 ;LUNGIME A 2-A LATURĂ	
Q425=100 ;PIESĂ BRUTĂ DE PREL., LATURA 2	
Q220=0 ;RAZĂ COLȚ	
Q368=0 ;TOLERANȚĂ PENTRU LATURĂ	
Q224=0 ;UNGHI DE ROTAȚIE	
Q367=0 ; POZIȚIE ȘTIFT	

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 SUPRAFAȚĂ	
Q204=20 ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q370=1 ;SUPRAPUNERE TRASEU SCULĂ	
Q437=1 ; POZIȚIE DE APROPIERE	
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 ;OPERAȚIE DE PRELUCRARE	
Q223=50 ;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=-30 ;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=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 TOOL CALL 2 Z S5000	Apelare sculă: 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 DIVIZARE	
Q367=0 ;REFERINȚĂ POZIȚIE CANAL	Nu este necesară prepoziționarea în X/Y
Q216=+50 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ	
Q217=+50 ;CENTRU PE 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	
Q439=0 ;REFERINȚĂ VITEZĂ DE AVANS	
14 CYCL CALL FMAX M3	Apelare ciclu CANAL
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Retragere sculă, terminare program
16 END PGM C210 MM	





6

**Cicluri fixe: Definirea
modelelor**



6.1 Noțiuni fundamentale

Prezentare generală

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

Ciclu	Tastă soft	Pagină
220 MODEL POLAR		Pagina 179
221 MODEL CARTEZIAN		Pagina 182

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



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

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

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 FĂRĂMIȚARE AȘCHII
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	ȘTIFT RECTANGULAR
Ciclul 257	ȘTIFT 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 POLAR (Ciclul 220, DIN/ISO: G220)

Rulare ciclu

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

Secvență:

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

Luați în considerare la programare:



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

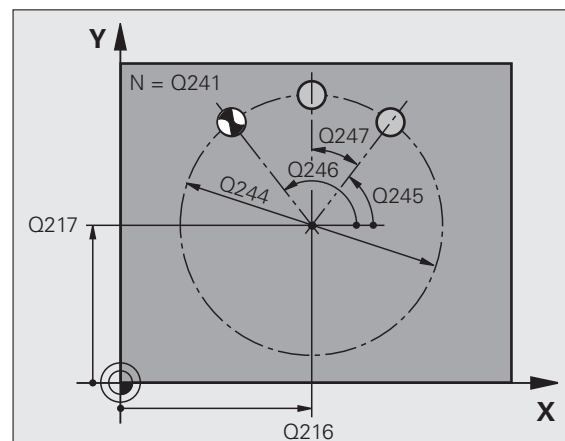
Dacă veți combina Ciclul 220 cu unul din ciclurile fixe de la 200 la 209 și de la 251 la 267, prescrierea de degajare, suprafața piesei de prelucrat și a 2-a prescriere de degajare din Ciclul 220 vor fi active pentru ciclul fix selectat.



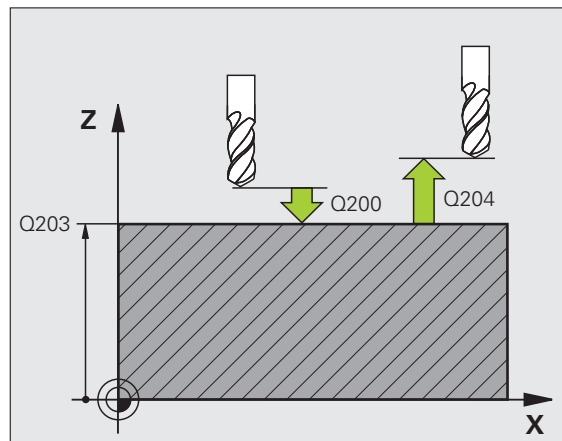
Parametrii ciclului



- ▶ **Centrul axei 1 Q216** (valoare absolută): Centru cerc de divizare în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Centrul axei 2 Q217** (valoare absolută): Centru cerc de divizare în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Diametrul cercului de pas Q244**: Diametrul cercului de pas. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Unghi de pornire Q245** (valoare absolută): Unghiul dintre axa de referință a planului de lucru și punctul de pornire pentru prima operație de prelucrare pe cercul de divizare. Interval de introducere de la -360,000 la 360,000
- ▶ **Unghi de oprire Q246** (valoare absolută): Unghiul dintre axa de referință a planului de lucru și punctul de pornire pentru ultima operație de prelucrare pe cercul de divizare (nu se aplică la cercurile complete). Nu introduceți aceeași valoare pentru unghiul de oprire și unghiul de pornire. Dacă introduceți un unghi de oprire mai mare decât unghiul de pornire, prelucrarea va fi efectuată contrar acelor de ceasornic; altfel, prelucrarea va fi în sensul acelor de ceasornic. Interval de introducere de la -360,000 la 360,000
- ▶ **Unghi de incrementare Q247** (valoare incrementală): Unghiul dintre două operații de prelucrare pe un cerc de divizare. Dacă introduceți un pas de unghi 0, TNC va calcula pasul de unghi din unghiurile de pornire și oprire și numărul de repetiții de model. Dacă introduceți o valoare diferită de 0, TNC nu va lua în calcul unghiul de incrementare. Semnul unghiului de incrementare determină direcția de lucru (negativ = în sensul acelor de ceasornic). Interval de introducere de la -360,000 la 360,000
- ▶ **Număr de repetări Q241**: Numărul operațiilor de prelucrare pe un cerc de divizare. Interval de introducere de la 1 la 99999



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



Exemplu: Blocuri NC

53 CYCL DEF 220 MODEL POLAR

Q216=+50 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ

Q217=+50 ;CENTRU ÎN A 2-A AXĂ

Q244=80 ;DIAMETRU CERC DE PAS

Q245=+0 ;UNGHI DE PORNIRE

Q246=+360;UNGHI DE OPRIRE

Q247=+0 ;UNGHI DE INCREMENTARE

Q241=8 ;NUMĂR DE OPERAȚII

Q200=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE

Q203=+30 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ

Q204=50 ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE

Q301=1 ;DEPLASARE DEGAJARE

Q365=0 ;TIP DE PARCURGERE

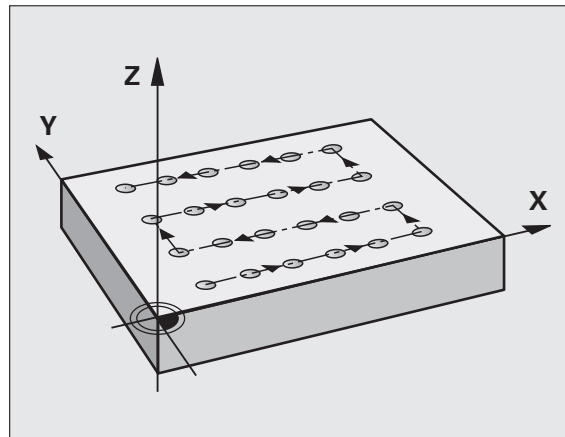
6.3 MODEL CARTEZIAN (Ciclul 221, DIN/ISO: G221)

Rulare ciclu

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

Secvență:

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



Luați în considerare la programare:



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

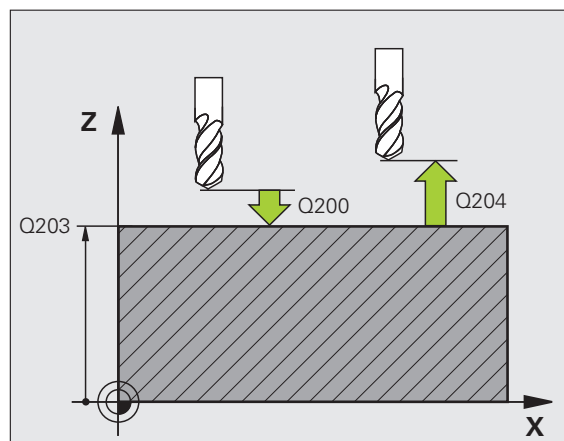
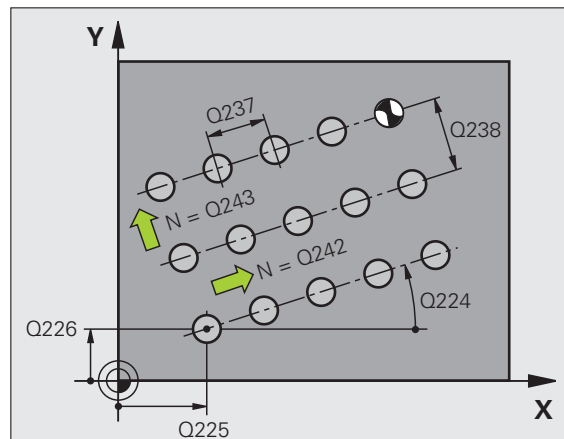
Dacă veți combina Ciclul 221 cu unul din ciclurile fixe de la 200 la 209 și de la 251 la 267, prescrierea de degajare, suprafața piesei de prelucrat, a 2-a prescriere de degajare și poziția de rotație definite în Ciclul 221 vor fi active pentru ciclul fix selectat.

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

Parametrii ciclului



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



Exemplu: Blocuri NC

54 CYCL DEF 221 MODEL CARTEZIAN

Q225=+15 ;PUNCT DE PORNIRE AXA 1

Q226=+15 ;PUNCT DE PORNIRE AXA 2

Q237=+10 ;SPAȚIERE PE PRIMA AXĂ

Q238=+8 ;SPAȚIERE PE A 2-A AXĂ

Q242=6 ;NUMĂR DE COLOANE

Q243=4 ;NUMĂR DE LINII

Q224=+15 ;UNGHI DE ROTAȚIE

Q200=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE

Q203=+30 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ

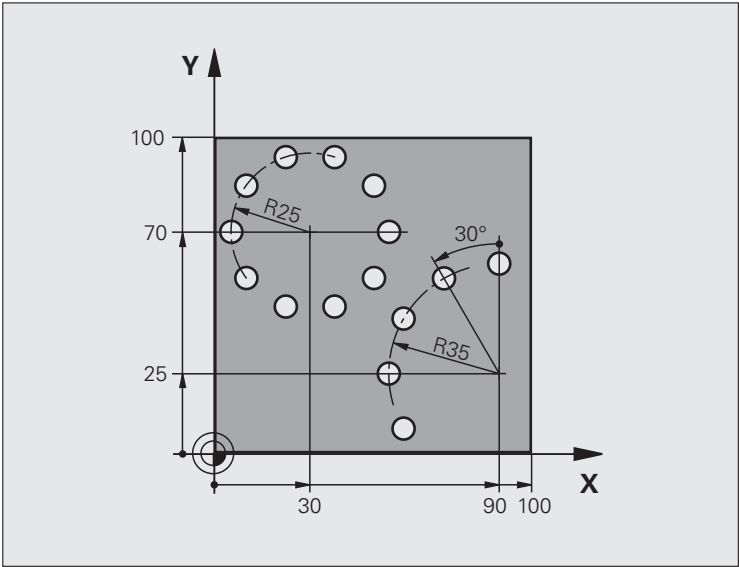
Q204=50 ;A 2-A PRESCRIERE DE
DEGAJARE

Q301=1 ;DEPLASARE DEGAJARE



6.4 Exemple de programare

Exemplu: Modele de găuri polare



0 BEGIN PGM PATTERN MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definirea piesei brute de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Definire sculă
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Apelare sculă
5 L Z+250 R0 FMAX M3	Retragere sculă
6 CYCL DEF 200 GĂURIRE	Definire ciclu: găurire
Q200=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q201=-15 ;ADÂNCIME	
Q206=250 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q202=4 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q210=0 ;TEMPORIZARE	
Q203=+0 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ	
Q204=0 ;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q211=0,25;TEMPORIZARE LA ADÂNCIME	
Q395=0.25;REFERINȚĂ ADÂNCIME	



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







7

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



7.1 Cicluri SL

Noțiuni fundamentale

Ciclurile SL vă permit să formați contururi complexe prin combinarea a până la 12 subcontururi (buzunare sau insule). Definiți subcontururile individuale în subprograme. TNC calculează conturul total din subcontururile (numere de subprogram) pe care le introduceți în Ciclul 14 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) și de numărul de subcontururi. Puteți programa până la 8192 de elemente de contur.

Ciclurile SL realizează calcule interne complexe și cuprinzătoare precum și operațiile de prelucrare rezultate. Din motive de siguranță, rulați întotdeauna un program de testare grafic înainte de a prelucra! Aceasta este o modalitate simplă de a afla dacă programul calculat de TNC va oferi rezultatele dorite.

Caracteristicile subprogramelor

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

Exemplu: Structura programului: Prelucrarea cu cicluri SL

```

0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 GEOMETRIE CONTUR ...
13 CYCL DEF 20 DATE CONTUR ...
...
16 CYCL DEF 21 GĂURIRE AUTOMATĂ ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 DEGROȘARE ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 FINISARE BAZĂ ...
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 și nu deasupra lor.
- Pentru a evita lăsarea de marcaje de temporizare, TNC introduce o rază de rotunjire care poate fi definită global la colțurile interioare netangențiale. Raza de rotunjire, introdusă în Ciclul 20, afectează traseul punctului central al sculei, adică va crește o rotunjire definită de raza sculei (se aplică la degroșare și finisare laterală).
- Conturul este abordat pe un arc tangențial pentru finisarea laterală.
- Pentru finisarea bazei, scula se apropie din nou de piesa de prelucrat pe un arc tangențial (pentru axa sculei Z, de exemplu, arcul este în planul Z/X).
- Conturul este prelucrat complet prin frezare în sensul avansului sau în sens contrar avansului.



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

■ **bit 4 = 0:**

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

■ **Bit 4 = 1:**

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

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



Prezentare generală

Ciclu	Tastă soft	Pagină
14 GEOMETRIE CONTUR (esențial)		Pagina 191
20 DATE CONTUR (esențial)		Pagina 196
21 GĂURIRE AUTOMATĂ (opțional)		Pagina 198
22 DEGROȘARE (esențial)		Pagina 200
23 FINISARE ÎN PROFUNZIME (opțional)		Pagina 204
24 FINISARE LATERALĂ (opțional)		Pagina 206

Cicluri îmbunătățite:

Ciclu	Tastă soft	Pagină
270 DATE URMĂ CONTUR		Pagina 208
25 URMĂ CONTUR		Pagina 210
275 CANAL TROHOIDAL		Pagina 214
276 TRENUL DE CONTUR 3-D		Pagina 219



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

Luați în considerare la programare:

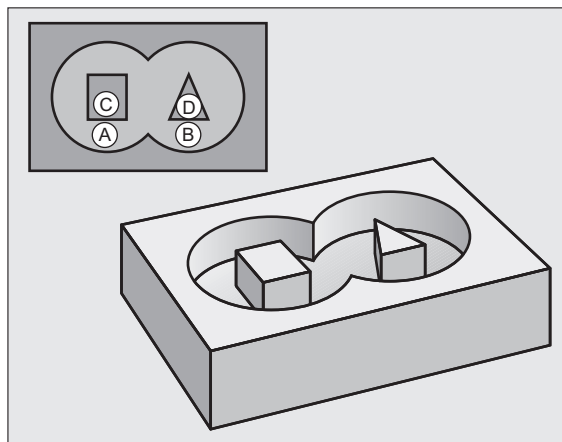
Toate subprogramele care sunt suprapuse pentru a defini conturul sunt menționate în Ciclul 14 GEOMETRIE CONTUR.



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 lista până la 12 subprograme (subcontururi) în Ciclul 14.



Parametrii ciclului

14
LBL 1...N

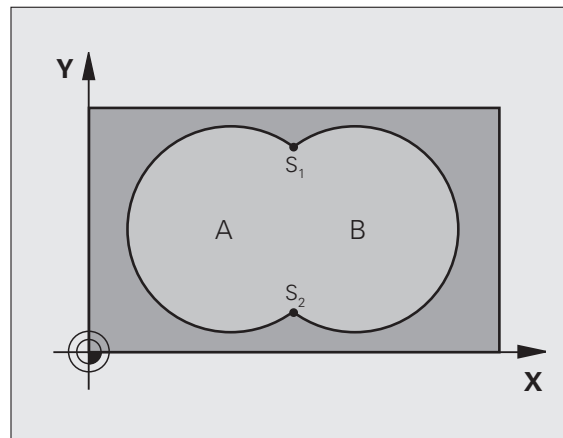
- **Numerele etichetelor pentru contur:** Introduceți toate numerele de etichete pentru subprogramele individuale care trebuie suprapuse pentru a defini conturul. Confirmați fiecare număr de etichetă cu tasta ENT. Când ați introdus toate numerele, încheiați intrarea cu tasta END. Introducerea a până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



7.3 Contururi suprapuse

Noțiuni fundamentale

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



Exemplu: Blocuri NC

12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY

13 CYCL DEF 14.1 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 și B se suprapun.

TNC calculează punctele de intersecție S_1 și S_2 . Acestea nu trebuie să fie programate.

Buzunarele sunt programate ca cercuri complete.

Subprogram 1: Buzunar A

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

Subprogram 2: Buzunar B

56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



Suprafața de includere

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

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

Suprafața A:

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

Suprafața B:

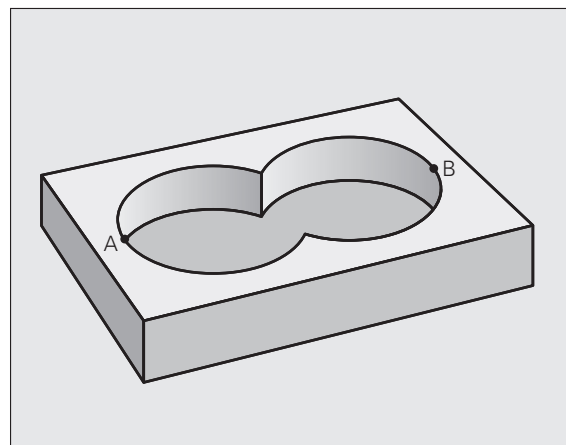
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



Suprafața de excludere

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

- Suprafața A trebuie să fie un buzunar iar B o insulă.
- A trebuie să înceapă în afara lui B.
- B trebuie să înceapă în interiorul lui A.

Suprafața A:

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

Suprafața B:

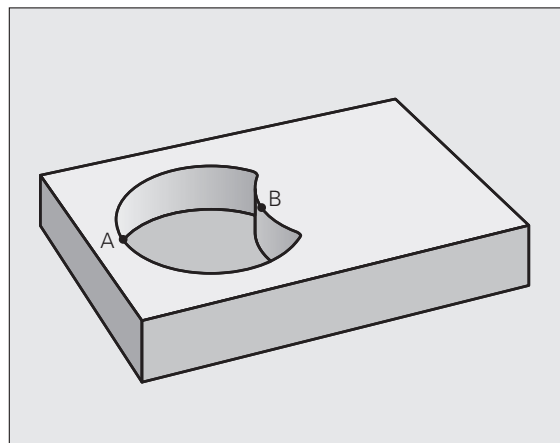
56 LBL 2

57 L X+40 Y+50 RL

58 CC X+65 Y+50

59 C X+40 Y+50 DR-

60 LBL 0



Suprafața de intersecție

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

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

Suprafața A:

51 LBL 1

52 L X+60 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+60 Y+50 DR-

55 LBL 0

Suprafața B:

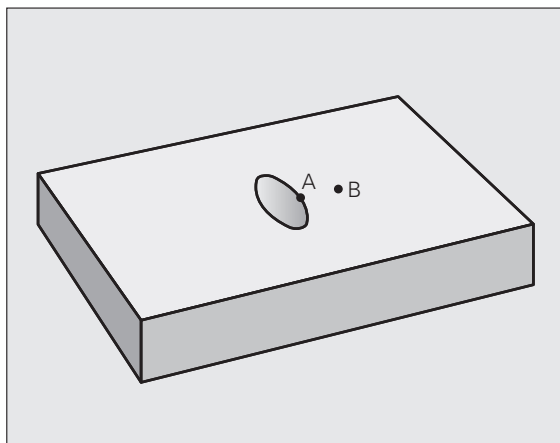
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



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

Luați în considerare la programare:

Datele de prelucrare pentru subprograme care descriu subcontururile sunt introduse în Ciclul 20.



Ciclul 20 este activ DEF, ceea ce înseamnă că este aplicat imediat ce este definit în programul piesei.

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

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

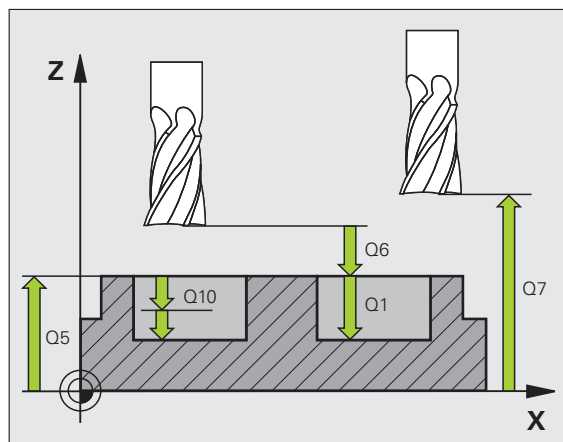
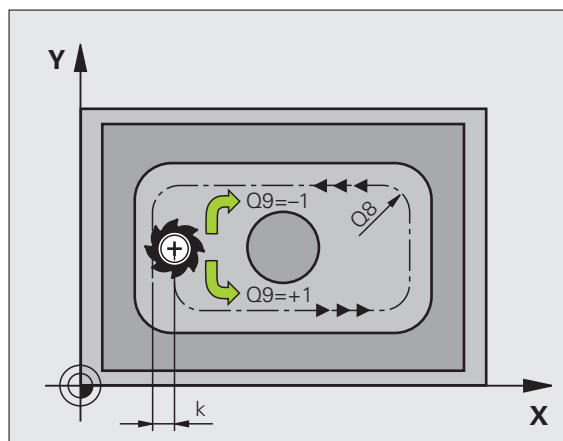
Dacă utilizați ciclurile SL din programele cu parametrul Q, parametrii pentru ciclul Q1 - Q20 nu pot fi utilizați drept parametri ai programului.

Parametrii ciclului

20
CONTUR
INTERVAL

- ▶ **Adâncime frezare Q1** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și partea inferioară buzunarului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Factorul de suprapunere a traseului Q2**: $Q2 \times \text{raza sculei} = \text{factor pas } k$. Interval de introducere -de la 0,0001 la 1,9999
- ▶ **Toleranță de finisare pentru latură 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 și 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 și retragere la sfârșitul ciclului). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Raza colțului interior Q8**: Raza de rotunjire a „colțului” interior; valoarea introdusă este raportată la traseul centrului sculei și este folosită pentru a calcula deplasări de avans transversal mai line între elementele de contur. **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 și insulă
 - $Q9 = +1$ frezare în sensul avansului pentru buzunar și insulă
 - Alternativ: **PREDEF**

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



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

Aplicație

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

Luați în considerare la programare:



Înainte de a programa, rețineți următoarele

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

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



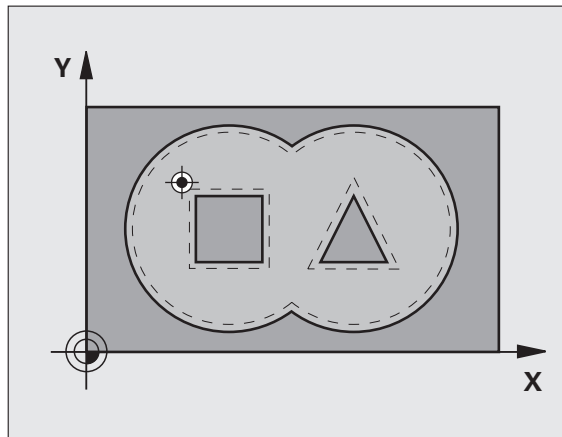
Pericol de coliziune!

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

Parametrii ciclului



- **Adâncime pătrundere Q10** (valoare incrementală): Dimensiunea la care scula găurește 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 transversal a sculei în timpul găuririi, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Număr/nume sculă de degroșare Q13 sau QS13**: Numărul sau numele sculei de degroșare. Interval de intrare de la 0 la 32767,9 dacă este introdus un număr; maximum 32 caractere dacă este introdus un nume.



Exemplu: Blocuri NC

58 CYCL DEF 21 GĂURIRE AUTOMATĂ

Q10=+5 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE

Q11=100 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE

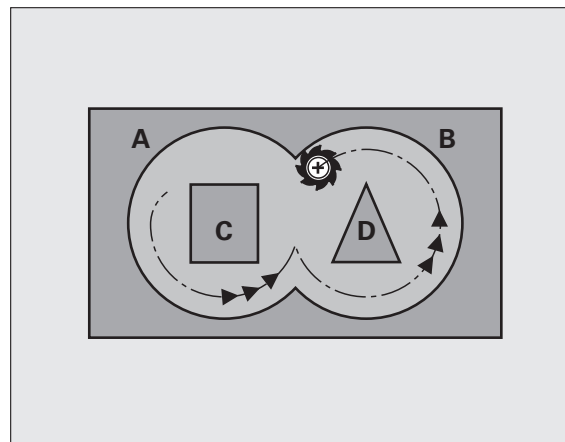
Q13=1 ;SCULĂ DEGROȘARE



7.6 DEGROȘARE (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 La pasul următor, TNC mută scula la următoarea adâncime de pătrundere și repetă procedura de degroșare 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 Ciclul 21.

Definiți comportamentul de pătrundere pentru Ciclul 22 cu parametrul Q19 și cu tabelul de scule în coloanele **UNGHI** și **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 și **UNGHI** este definit între 0,1 și 89,999 în tabelul de scule, TNC pătrunde elicoidal la valoarea **UNGHI** definită.
- Dacă viteza de avans alternativ este definită în Ciclul 22, iar în tabelul de scule nu este definită nicio valoare **UNGHI**, TNC afișează un mesaj de eroare.
- Dacă condițiile geometrice nu permit pătrunderea elicoidală (geometrie canal), TNC încearcă să realizeze o pătrundere rectilinie alternativă. Lungimea rectilinie alternativă este calculată din **LCUTS** și **UNGHI** (lungimea rectilinie alternativă = $LCUTS / \tan UNGHI$).

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

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

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



Pericol de coliziune!

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



Parametrii ciclului



- ▶ **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 a sculei în timpul pătrunderii, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Viteza de avans pentru degroșare Q12**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Sculă de degroșare grosieră Q18 sau QS18**: Numărul sau numele sculei cu care TNC a degroșat grosier conturul. Apăsăți tasta soft CU NUMELE SCULEI pentru a comuta la introducerea numelui. TNC introduce automat semnul de întrebare de final când părăsiți câmpul de intrare. Dacă nu a avut loc nicio degroșare grosieră, introduceți „0”; dacă introduceți un număr sau un nume, TNC va degroșa numai porțiunea care nu a putut fi prelucrată cu scula de degroșare grosieră. Dacă porțiunea care urmează să fie degroșată nu poate fi 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 și să definiți valoarea maximă de pătrundere UNGHI pentru sculă. În caz contrar, TNC va afișa 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 rectiliniu alternativ Q19**: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, în timpul operației de tăiere cu pătrundere rectilinie alternativă. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Viteza de avans pentru retragere Q208**: Viteza de avans transversal a sculei, în mm/min, când se retrage după operația de prelucrare. Dacă introduceți Q208 = 0, TNC retrage scula la viteza de avans Q12. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ FMAX, FAUTO, PREDEF

Exemplu: Blocuri NC

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



- ▶ **Factorul de viteză de avans în % Q401:** Procentul cu care TNC reduce viteza de avans a prelucrării (**Q12**) imediat ce scula se deplasează prin material pe întreaga circumferință în timpul degroșării. Dacă utilizați reducerea vitezei de avans puteți defini viteza de avans pentru degroșare 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 și în locuri înguste, pentru a reduce timpul total de prelucrare. Interval de intrare de la 0,0001 la 100,0000
- ▶ **Strategie de degroșare fină Q404:** Specificați modul în care TNC ar trebui să deplaseze scula în timpul degroșării fine când raza sculei de degroșare fină este mai mare decât jumătate din scula de degroșare grosieră.
 - Q404 = 0
Între zonele ce trebuie degroșate fin, deplasați scula de-a lungul conturului, la adâncimea curentă
 - Q404 = 1
Între zonele ce trebuie degroșate fin, retrageți scula la prescrierea de degajare și vă deplasați la punctul de pornire al următoarei zone de degroșat.



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

Rulare ciclu

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

Luați în considerare la programare:



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

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



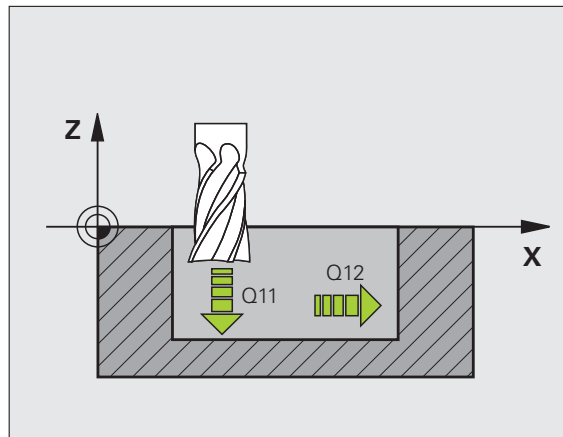
Pericol de coliziune!

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

Parametrii ciclului



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



Exemplu: Blocuri NC

60 CYCL DEF 23 FINISARE BAZĂ

Q11=100 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE

Q12=350 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU DEGROȘARE

Q208=99999;VITEZĂ DE AVANS PENTRU RETRAGERE



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

Rulare ciclu

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

Luați în considerare la programare:



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

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

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

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

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

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



Pericol de coliziune!

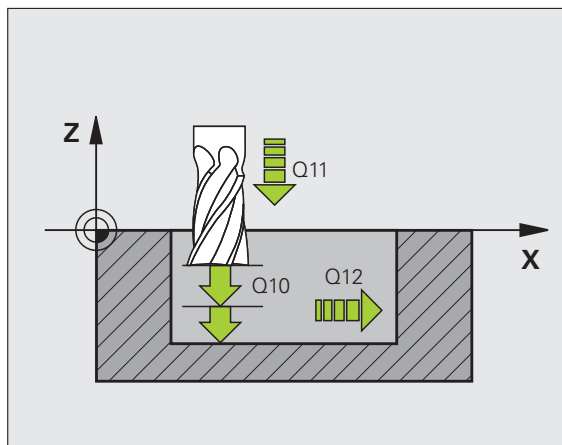
Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă rotația broșei nu este activă la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.

Parametrii ciclului



- **Direcția de rotație?** În sens orar = -1 Q9:
Direcție de prelucrare:
+1: În sens antiorar
-1: În sens orar
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 introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- **Viteză de avans pentru degroșare** Q12: Viteza de avans în timpul frezării. Interval de introducere 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
- **Sculă de degroșare** Q438 sau QS438: Numărul sau numele sculei cu care TNC a degroșat buzunarul conturului. Apăsați tasta soft CU NUMELE SCULEI pentru a comuta la introducerea numelui. TNC introduce automat ghilimelele de închidere când părăsiți câmpul de introducere.

Punctul de pornire al arcului de cerc pe care scula se apropie de traseul de finisare se află pe traseul de degroșare aflat cel mai în exterior, din Ciclul 22. TNC calculează punctul de pornire din suma razei sculei de degroșare și toleranța de finisare pentru latură Q3 definită în Ciclul 20. Dacă introduceți Q438=0 (scula de degroșare este scula zero), puteți utiliza toleranța de finisare pentru latură Q3 din Ciclul 20 pentru a defini distanța punctului de pornire față de contur. Interval de introducere de la -32767,9 la +32767,9 dacă este introdus un număr; maxim 32 de caractere dacă este introdus un nume.



Exemplu: Blocuri NC

61 CYCL 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

Q438=+0 ;SCULĂ DEGROȘARE



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

Luați în considerare la programare:

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



Înainte de a programa, rețineți următoarele

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

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

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

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

Definiți Ciclul 270 înaintea Ciclului 25 sau Ciclului 276.



Parametrii ciclului



- ▶ **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

Exemplu: 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



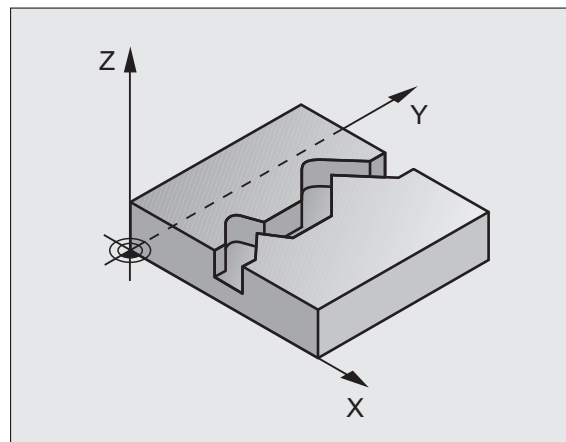
7.10 URMĂ CONTUR (Ciclul 25, DIN/ISO: G125)

Rularea ciclului

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

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

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



Luați în considerare la programare:



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

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

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

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

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

Nu efectuați calcule pentru parametrul Q în subprogramul pentru contur.

Utilizați ciclul **DATE URMĂ CONTUR** pentru a defini comportamentul de prelucrare al Ciclului 25 (consultați "DATE URMĂ CONTUR (Ciclul 270, DIN/ISO: G270)," la pagina 208).



Pericol de coliziune!

Pentru a evita coliziunile,

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

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



Parametrii ciclului



- ▶ **Adâncime frezare Q1** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și 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 sfârșitul ciclului. Interval de introducere 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 broșei. Interval de introducere 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 introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **În sensul avansului/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 și frezarea în sens contrar avansului, alternativ, în câțiva pași de avans: Valoare de intrare = 0

Exemplu: 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
Q18=0	;SCULĂ DEGROȘARE GROSIERĂ
Q446=0.01	;MATERIAL REZIDUAL
Q447=10	;DISTANȚĂ CONEXIUNE
Q448=2	;EXTINDERE TRASEU



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



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

Rularea ciclului

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

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

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

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

Degroșare

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

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

Finisarea

- 5 În măsura în care este definită o toleranță de finisare, TNC finisează pereții canalului cu mai multe avansuri, dacă este specificat astfel. Începând cu punctul de pornire definit al blocului **APPR**, TNC se apropie de peretele canalului. Sunt luate în considerare frezarea în sensul avansului sau în sensul contrar avansului.

Exemplu: Schemă CANAL TROHOIDAL

0 BEGIN PGM CYC275 MM

...

12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY

13 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 10

14 CYCL DEF 275 CANAL TROHOIDAL ...

15 CYCL CALL M3

...

50 L Z+250 R0 FMAX M2

51 LBL 10

...

55 LBL 0

...

99 END PGM CYC275 MM

Luați în considerare la programare:

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

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

Definiți linia centrală a canalului cu toate funcțiile de cale 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.

Ciclul 275 nu poate fi utilizat pentru prelucrarea unui contur închis.

**Pericol de coliziune!**

Pentru a evita coliziunile,

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

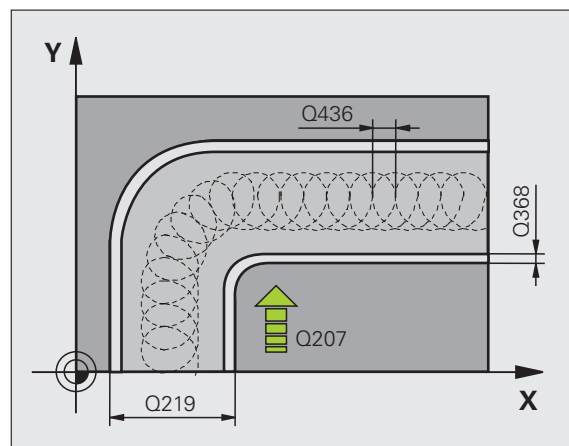
Introduceți în MP7441, bit 0, dacă TNC să returneze un mesaj de eroare (bit 0=0) sau nu (bit 0=1) dacă rotația broșei nu este activă la apelarea ciclului. De asemenea, funcția trebuie să fie adaptată de către producătorul mașinii.



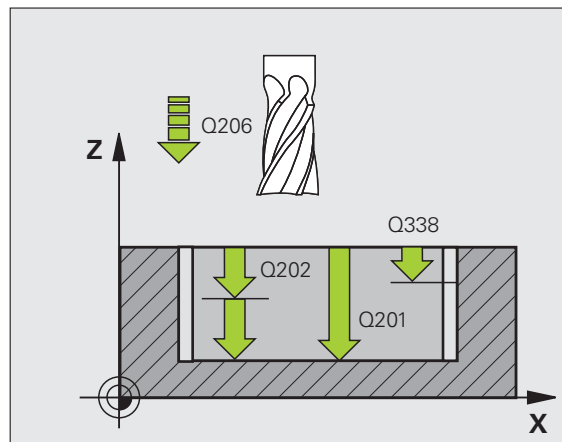
Parametrii ciclului



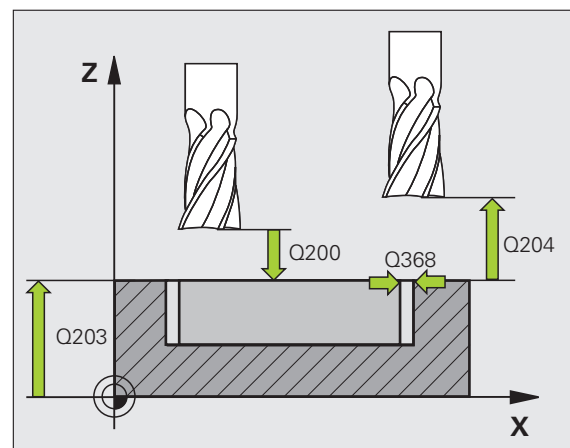
- ▶ **Operație de prelucrare (0/1/2) Q215:** Definiți operația de prelucrare:
0: Degroșare și finisare
1: Numai degroșare
2: Numai finisare
 De asemenea, TNC execută finisarea laterală dacă toleranța de finisare (Q368) definită este 0.
- ▶ **Lățime canal Q219:** Introduceți lățimea canalului; dacă introduceți o lățime a canalului egală cu diametrul sculei, TNC va prelucra doar schița conturului. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Toleranța de finisare pentru latură Q368** (valoare incrementală): Toleranța de finisare în planul de lucru.
- ▶ **Avans pe rotație Q436** (valoare absolută): Valoarea cu care TNC deplasează scula în direcția de prelucrare per rotație. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru frezare Q207:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ FAUTO, FU, FZ
- ▶ **În sensul avansului sau în sens contrar avansului Q351:**
 Tipul operației de frezare cu M3:
+1 = frezare în sensul avansului
-1 = frezare în sens contrar avansului
 Alternativ **PREDEF**



- **Adâncime Q201** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și partea inferioară a canalului. Interval de 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
- **Viteza de avans pentru pătrundere Q206**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul deplasării în adâncime, în mm/min. Interval de introducere 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 a sculei în timpul finisării laterale, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO, FU, FZ**



- ▶ **Prescriere de degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de 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 broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **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 afișează un mesaj de eroare.
 - Alternativă: **PREDEF**



Exemplu: 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

În conjuncție cu Ciclul 14, **GEOMETRIE CONTUR**, acest ciclu facilitează prelucrarea conturilor deschise și închise. Utilizând funcția de identificare automată a materialului rezidual, puteți repelucra colțurile interioare ale conturului, dacă este necesar.

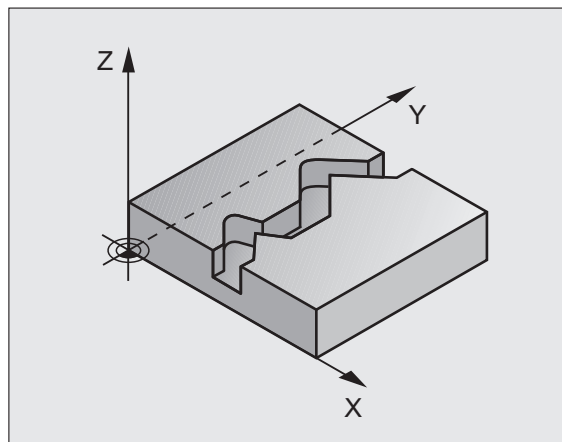
Spre deosebire de Ciclul 25, **URMĂ CONTUR**, Ciclul 276, **URMĂ CONTUR 3-D**, interpretează și coordonatele pe axa sculei (axa Z) definite în subprogramul de contur. Acest lucru permite prelucrarea facilă a conturilor create, de exemplu, cu ajutorul unui sistem CAM.

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

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

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

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



Luați în considerare la programare:



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

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

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

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

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

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

Utilizați ciclul **DATE URMĂ CONTUR** pentru a defini comportamentul de prelucrare al Ciclului 276 (consultați "DATE URMĂ CONTUR (Ciclul 270, DIN/ISO: G270)," la pagina 208).



Pericol de coliziune!

Pentru a evita coliziunile,

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

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

Parametrii ciclului



- ▶ **Adâncime frezare Q1** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și partea inferioară a conturului. Dacă sunt programate adâncimea de frezare Q1 = 0 și adâncimea de pătrundere Q10 = 0, TNC prelucrează conturul pe baza valorilor Z definite în subprogramul de contur. Interval de 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 sfârșitul ciclului. Interval de introducere 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 broșei. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Viteza de avans pentru frezare Q12**: Viteza de avans transversal a sculei în planul de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **În sensul avansului/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 și frezarea în sens contrar avansului, alternativ, în câțiva pași de avans: Valoare de intrare = 0

Exemplu: Blocuri NC

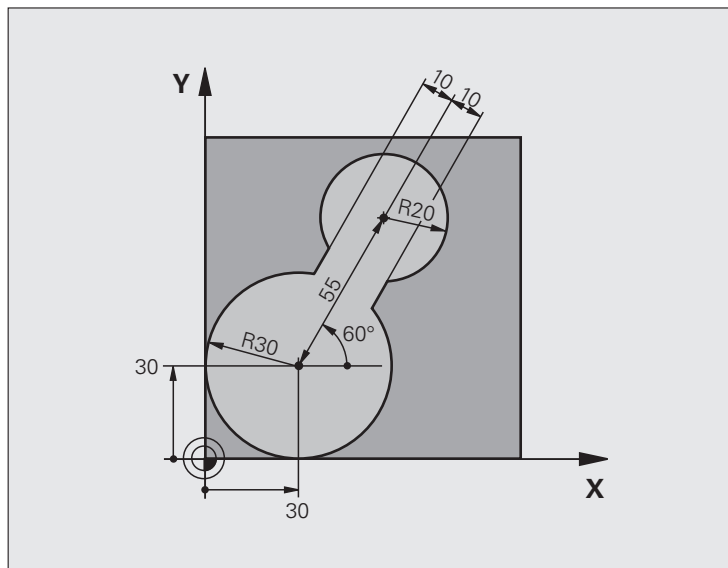
62 CYCL DEF 276 URMĂ CONTUR 3-D	
Q1=-20	;ADÂNCIME FREZARE
Q3=+0	;TOLERANȚĂ PENTRU LATURĂ
Q7=+50	;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
Q10=+5	;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE
Q11=100	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q12=350	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE
Q15=-1	;FREZARE ÎN SENSUL AVANSULUI SAU ÎN SENS CONTRAR AVANSULUI
Q18=0	;SCULĂ DEGROȘARE GROSIERĂ
Q446=0.01	;MATERIAL REZIDUAL
Q447=10	;DISTANȚĂ CONEXIUNE
Q448=2	;EXTINDERE TRASEU



- ▶ **Sculă de degroșare grosieră Q18 sau QS18:** Numărul sau numele sculei cu care TNC a degroșat grosier conturul. Apăsăți tasta soft CU NUMELE SCULEI pentru a comuta la introducerea numelui. TNC introduce automat ghilimelele de închidere când părăsiți câmpul de introducere. Dacă nu a avut loc nicio degroșare grosieră, introduceți „0”; TNC va prelucra apoi conturul la gradul maxim posibil cu scula activă. Dacă introduceți un număr sau un nume, TNC va degroșa numai porțiunea care nu a putut fi prelucrată cu scula de degroșare grosieră. Interval de introducere de la 0 la 32767,9 dacă este introdus un număr; maxim 32 de caractere dacă este introdus un nume.
- ▶ **Material rezidual acceptat Q446:** Grosimea materialului rezidual care urmează a fi lăsat neprelucrat de către TNC. Valoare prestabilită: 0,01 mm Interval de introducere de la 0 la +9,999
- ▶ **Distanță maximă de conexiune Q447:** Distanța maximă dintre două zone care urmează să fie degroșate fin, între care scula urmează să se deplaseze la adâncimea de prelucrare de-a lungul conturului fără o mișcare de ridicare. Interval de introducere de la 0 la 999
- ▶ **Extindere traseu Q448:** Lungimea cu care traseul sculei este extins la începutul și la sfârșitul conturului. TNC extinde întotdeauna traseul sculei în paralel cu conturul. Interval de introducere de la 0 la 99,999

7.13 Exemple de programare

Exemplu: Degroșarea și degroșarea fină a unui buzunar



7.13 Exemple de programare

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 degroșare 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 ;TOLERANȚĂ PENTRU LATURĂ	
Q4=+0 ;TOLERANȚĂ PENTRU BAZĂ	
Q5=+0 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ	
Q6=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q7=+100 ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE	
Q8=0.1 ;RAZĂ DE ROTUNJIRE	
Q9=-1 ;DIRECȚIE DE ROTAȚIE	



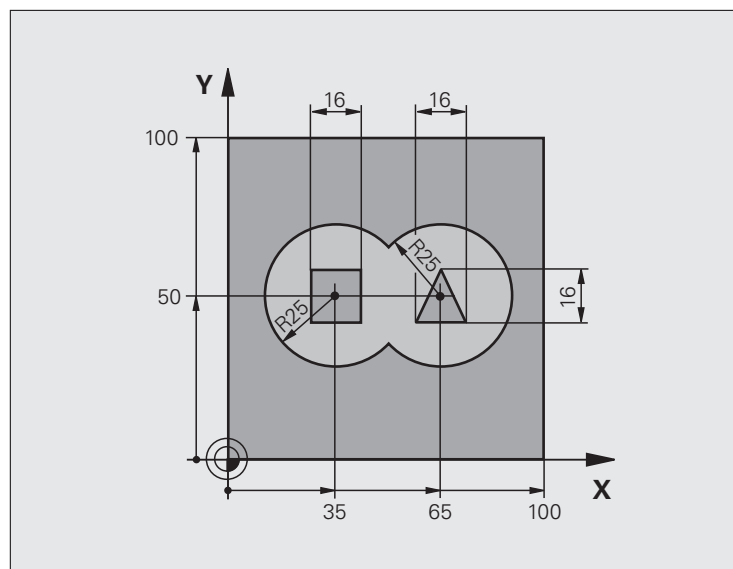
8 CYCL DEF 22 DEGROȘARE	Definire ciclu: Degroșare grosieră
Q10=5 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q11=100 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=350 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU DEGROȘARE	
Q18=0 ;SCULĂ DEGROȘARE GROSIERĂ	
Q19=150 ;VITEZĂ DE AVANS RECTILINIU ALTERNATIV	
Q208=30000;VITEZĂ DE AVANS PENTRU RETRAGERE	
Q401=100 ;FACTORUL DE VITEZĂ DE AVANS	
Q404=0 ;DIAMETRU DEGROȘARE FINĂ	
9 CYCL CALL M3	Apelare ciclu: Degroșare grosieră
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Schimbare sculă
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Apelare sculă: sculă de degroșare fină, diametru 15
12 CYCL DEF 22 DEGROȘARE	Definire ciclu degroșare fină
Q10=5 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q11=100 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=350 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU DEGROȘARE	
Q18=1 ;SCULĂ DEGROȘARE GROSIERĂ	
Q19=150 ;VITEZĂ DE AVANS RECTILINIU ALTERNATIV	
Q208=30000;VITEZĂ DE AVANS PENTRU RETRAGERE	
Q401=100 ;FACTORUL DE VITEZĂ DE AVANS	
Q404=0 ;DIAMETRU DEGROȘARE FINĂ	
13 CYCL CALL M3	Apelare ciclu: Degroșare fină
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Retragere sculă, terminare program
15 LBL 1	Subprogram de contur
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	



22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	



Exemplu: Găurirea automată, degroșarea și finisarea conturilor 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 subprograme 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 DE ROTAȚIE	

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 DEGROȘARE	
9 CYCL CALL M3	Apelare ciclu: Găurire automată
10 L +250 R0 FMAX M6	Schimbarea sculei
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Apelare sculă pentru degroșare/finisare, diametru 12
12 CYCL DEF 22 DEGROȘARE	Definire ciclu: Degroșare
Q10=5 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q11=100 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=350 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU DEGROȘARE	
Q18=0 ;SCULĂ DEGROȘARE GROSIERĂ	
Q19=150 ;VITEZĂ DE AVANS RECTILINIU ALTERNATIV	
Q208=30000;VITEZĂ DE AVANS PENTRU RETRAGERE	
Q401=100 ;FACTORUL DE VITEZĂ DE AVANS	
Q404=0 ;DIAMETRU DEGROȘARE FINĂ	
13 CYCL CALL M3	Apelare ciclu: Degroșare
14 CYCL DEF 23 FINISARE BAZĂ	Definire ciclu: Finisare în profunzime
Q11=100 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=200 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU DEGROȘARE	
Q208=30000;VITEZĂ DE AVANS PENTRU RETRAGERE	
15 CYCL CALL	Apelare ciclu: Finisare în profunzime
16 CYCL DEF 24 FINISARE LATERALĂ	Definire ciclu: Finisare laterală
Q9=+1 ;DIRECȚIE DE ROTAȚIE	
Q10=5 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q11=100 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=400 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU DEGROȘARE	
Q14=+0 ;TOLERANȚĂ PENTRU LATURĂ	
17 CYCL CALL	Apelare ciclu: Finisare laterală
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Retragere sculă, terminare program

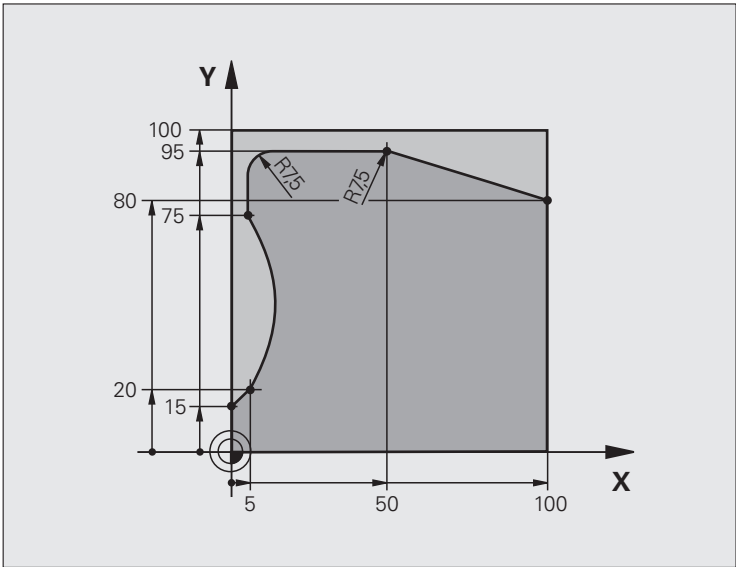


7.13 Exemple de programare

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 sculă, terminare program



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





8

**Cicluri fixe: Suprafața
cilindrică**



8.1 Noțiuni fundamentale

Prezentare generală a ciclurilor pentru suprafețele cilindrice

Ciclu	Tastă soft	Pagină
27 SUPRAFAȚĂ CILINDRU		Pagina 233
28 SUPRAFAȚĂ CILINDRU frezare canal		Pagina 236
29 SUPRAFAȚĂ CILINDRU frezare bordură		Pagina 239
39 SUPRAFAȚĂ CILINDRU frezare contur exterior		Pagina 242

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

Rularea ciclului

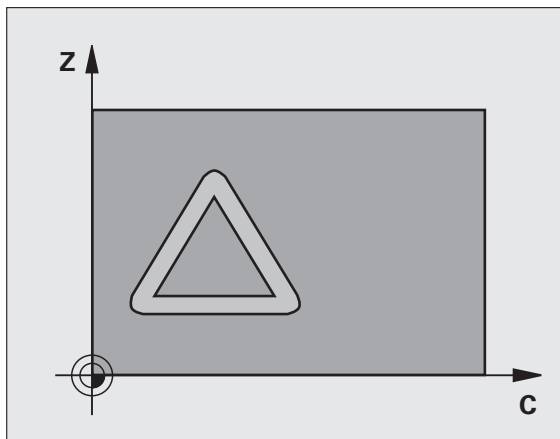
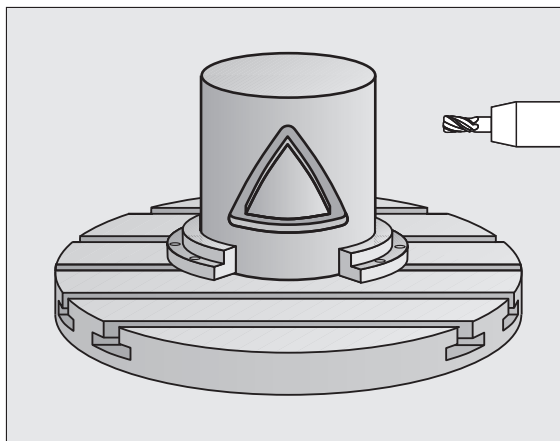
Acest ciclu vă oferă posibilitatea să programați un contur în două dimensiuni și apoi să-l rulați pe o suprafață cilindrică pentru prelucrare 3-D. Utilizați Ciclul 28, dacă doriți să frezați canale de ghidare pe suprafața cilindrului.

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

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

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

- 1 TNC poziționează unealta deasupra punctului de avans al cuțitului, luând în considerare toleranța pentru latură.
- 2 La prima adâncime de pătrundere, unealta frezează de-a lungul conturului programat, la viteza de avans pentru frezare Q12.
- 3 La sfârșitul conturului, TNC aduce scula înapoi la saltul de degajare și revine la punctul de pătrundere.
- 4 Pașii de la 1 la 3 sunt repetați până este atinsă adâncimea de frezare Q1 programată.
- 5 Apoi, scula se deplasează la saltul de degajare.



Luați în considerare la programare:

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



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

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

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

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

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 și într-un plan de lucru înclinat.



Parametrii ciclului



- ▶ **Adâncime frezare Q1** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața cilindrică și 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 și 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 broșei. Interval de introducere 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 introducere 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
- ▶ **Tipul de dimensiune? deg=0 MM/INCH=1 Q17**: Coordonatele pentru axa rotativă a subprogramului sunt date în grade (0) sau în mm/inci (1).

Exemplu: Blocuri NC

63	CYCL DEF 27 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



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

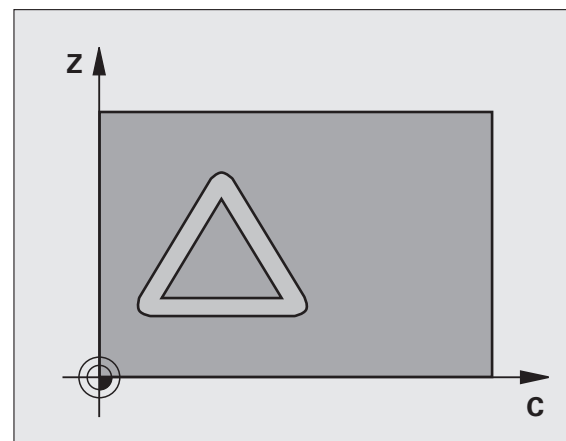
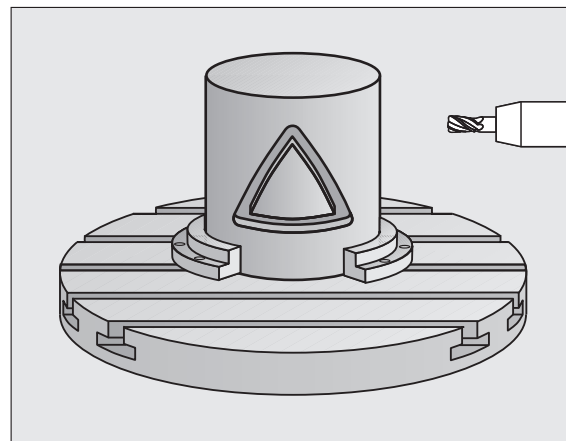
Rulare ciclului

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

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

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

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



Luați în considerare la programare:



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



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

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

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

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

Cilindrul trebuie configurat centrat pe masa rotativă.

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

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



Pericol de coliziune!

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



Parametrii ciclului



- ▶ **Adâncime frezare Q1** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața cilindrică și 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 și 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 broșei. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Viteza de avans pentru frezare Q12**: Viteza de avans transversal a sculei în planul de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Raza cilindrului Q16**: Raza cilindrului pe care va fi prelucrat conturul. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Tipul de dimensiune? deg=0 MM/INCH=1 Q17**: Coordonatele pentru axa rotativă a subprogramului sunt date în grade (0) sau în mm/inci (1).
- ▶ **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 puțință de cele ale unui canal frezat cu o sculă de aceeași lățime cu acesta. Cu Q21 definiți deviația admisă față de acest canal ideal. Numărul de operații ulterioare de frezare depinde de raza cilindrului, de scula utilizată și de adâncimea canalului. Cu cât toleranța definită este mai mică, cu atât canalul va fi mai precis, iar reprelucrarea va dura mai mult. **Recomandare:** Utilizați o toleranță de 0,02 mm. **Funcție inactivă:** Introduceți 0 (setare prestabilită) Interval de intrare de la 0 la 9,9999

Exemplu: Blocuri NC

63	CYCL DEF 28 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
Q20=12	;LĂȚIME CANAL
Q21=0	;TOLERANȚĂ



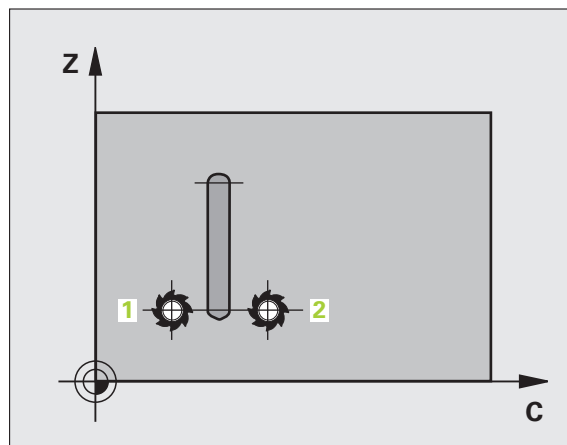
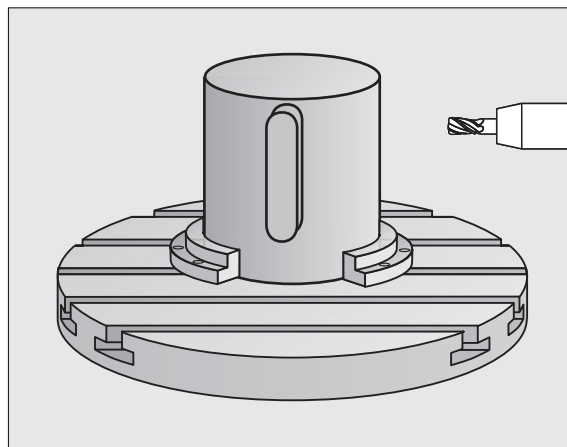
8.4 SUPRAFAȚĂ CILINDRU frezare bordură (Ciclul 29, DIN/ISO: G129, Opțiune software 1)

Rulare ciclu

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

La capetele bordurii, TNC adaugă întotdeauna un semicerc, a cărui rază reprezintă jumătate din lățimea bordurii.

- 1 TNC poziționează scula peste punctul de pornire a prelucrării. TNC calculează punctul de pornire din lățimea bordurii și diametrul sculei. Acesta se află lângă primul punct definit în subprogramul conturului, decalat cu jumătate din lățimea bordurii și diametrul sculei. Compensarea razei determină dacă prelucrarea începe din partea stângă (1, RL = frezare în sensul avansului) sau din cea dreaptă a bordurii (2, RR = frezare în sens contrar avansului).
- 2 După ce TNC a poziționat scula la prima adâncime de pătrundere, aceasta se deplasează într-un arc circular, la viteza de avans de frezare Q12, tangențial față de peretele bordurii. Dacă a fost programat, va lăsa material pentru toleranța de finisare.
- 3 La prima adâncime de pătrundere, scula frezează de-a lungul peretelui programat, cu viteza de avans Q12, până când știftul este terminat.
- 4 Scula se îndepărtează apoi de peretele bordurii pe un traseu tangențial și revine la punctul de pornire al prelucrării.
- 5 Pașii de la 2 la 4 sunt repetați până este atinsă adâncimea de frezare Q1 programată.
- 6 Scula se retrage pe axa sculei la prescrierea de degajare sau la ultima poziție programată înaintea ciclului (depinde de MP7420).



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

Luați în considerare la programare:



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



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

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

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

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

Cilindrul trebuie configurat centrat pe masa rotativă.

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

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



Pericol de coliziune!

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

Parametrii ciclului



- ▶ **Adâncime frezare Q1** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața cilindrică și 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 mărește 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 și 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 broșei. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Viteza de avans pentru frezare Q12**: Viteza de avans transversal a sculei în planul de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Raza cilindrului Q16**: Raza cilindrului pe care va fi prelucrat conturul. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Tipul de dimensiune? deg=0 MM/INCH=1 Q17**: Coordonatele pentru axa rotativă a subprogramului sunt date în grade (0) sau în mm/inci (1).
- ▶ **Lățime canal Q20**: Lățimea canalului care va fi prelucrat. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999

Exemplu: Blocuri NC

63	CYCL DEF 29 BORDURA SUPRAFETEI CILINDRULUI
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 și apoi să-l rulați pe o suprafață cilindrică pentru prelucrare 3-D. Cu acest ciclu TNC reglează scula astfel încât, cu compensarea razei activă, peretele conturului deschis este întotdeauna paralel cu axa cilindrului.

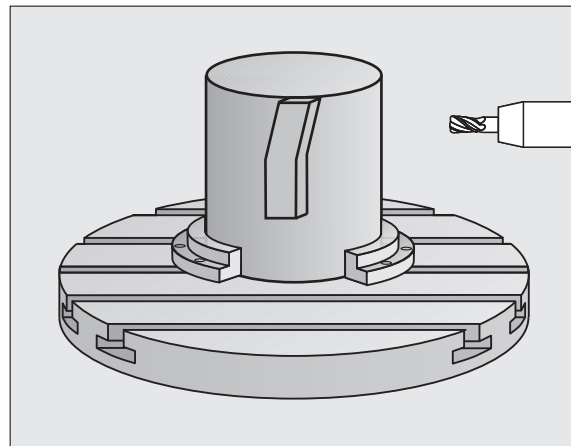
Spre deosebire de Ciclurile 28 și 29, în subprogramul de contur definiți conturul efectiv care va fi prelucrat.

- 1 TNC poziționează scula peste punctul de pornire a prelucrării. TNC localizează punctul de pornire lângă primul punct definit în subprogramul de contur, decalat de diametrul sculei (comportament standard).
- 2 După ce TNC a poziționat scula la prima adâncime de pătrundere, aceasta se deplasează într-un arc circular, la viteza de avans de frezare Q12, tangențial față de contur. Dacă a fost programat, va lăsa material 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 și revine la punctul de pornire al prelucrării.
- 5 Pașii de la 2 la 4 sunt repetați până este atinsă adâncimea de frezare Q1 programată.
- 6 Scula se retrage pe axa sculei la prescrierea de degajare sau la ultima poziție programată înaintea ciclului (depinde de MP7420).



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

- Bit 16 = 0:
Apropiere și 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:



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



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

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

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

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

Cilindrul trebuie configurat centrat pe masa rotativă.

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

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



Pericol de coliziune!

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



Parametrii ciclului



- ▶ **Adâncime frezare Q1** (valoare incrementală): Distanța dintre suprafața cilindrică și 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 și 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 broșei. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Viteza de avans pentru frezare Q12**: Viteza de avans transversal a sculei în planul de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Raza cilindrului Q16**: Raza cilindrului pe care va fi prelucrat conturul. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Tipul de dimensiune? deg=0 MM/INCH=1 Q17**: Coordonatele pentru axa rotativă a subprogramului sunt date în grade (0) sau în mm/inci (1).

Exemplu: 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

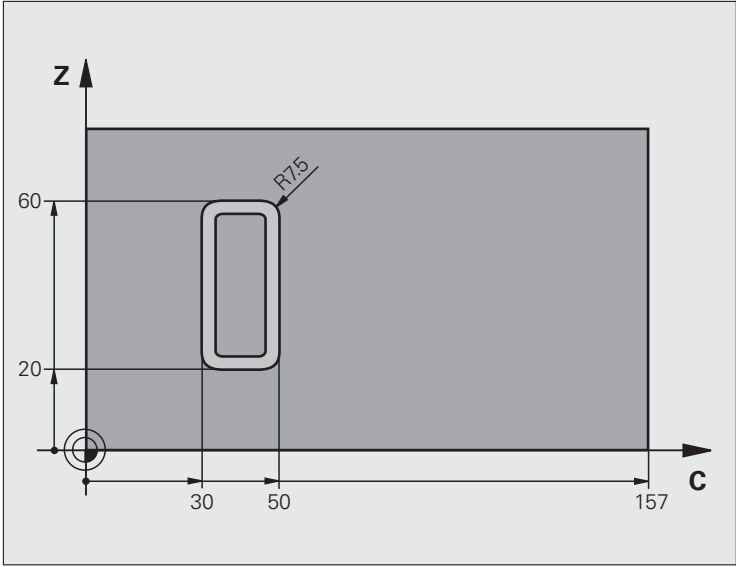
Q17=0 ;TIP DIMENSIUNE

8.6 Exemple de programare

Exemplu: Suprafața cilindrului cu Ciclu 27

Notă?:

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



0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Apelare sculă: Diametru 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Retragerea sculei
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Prepoziționarea sculei în centrul mesei rotative
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 ROTIRE MBMAX FMAX	Înclinare
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	Definire subprogram de contur
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1	
7 CYCL DEF 27 SUPRAFAȚĂ CILINDRU	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	



8.6 Exemple de programare

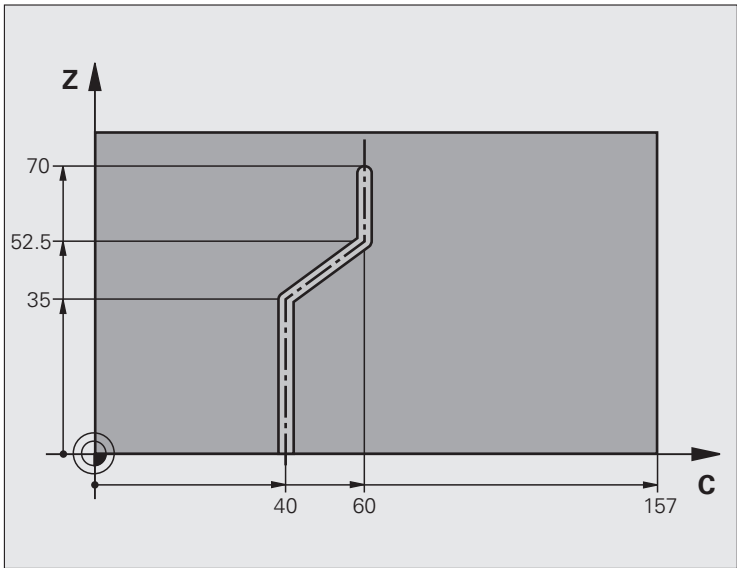
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Prepoziționare masă rotativă, broșă PORNITĂ, apelare ciclu
9 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
10 PLANE RESET TURN FMAX	Înclinați înapoi, anulați funcția PLANE
11 M2	Sfârșitul programului
12 LBL 1	Subprogram de contur
13 L C+40 X+20 RL	Datele pentru axele rotative sunt introduse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



Exemplu: Suprafața cilindrului cu Ciclul 28

Note:

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

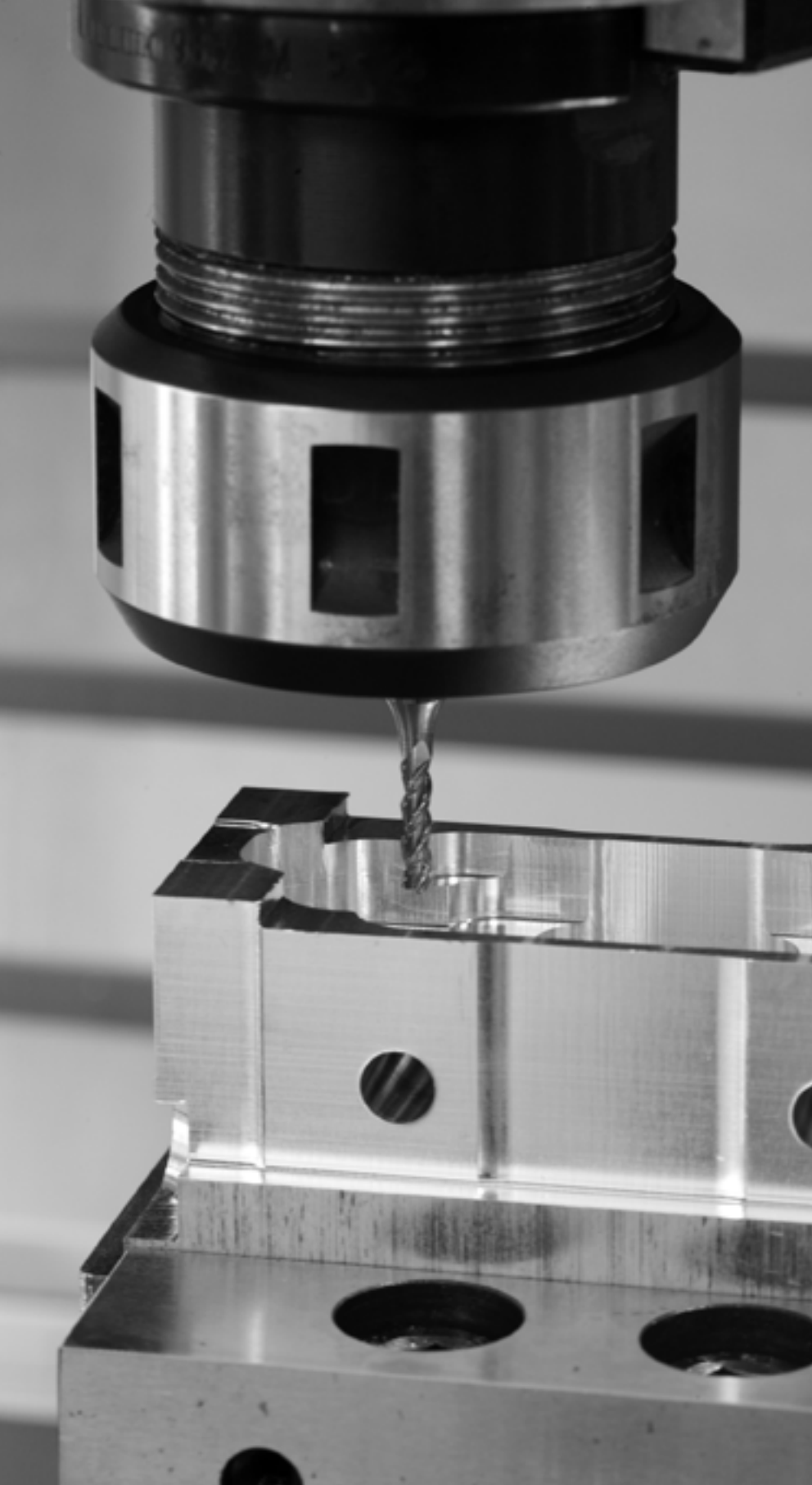


0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Apelarea sculei, axa sculei Z, diametru 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Poziționarea sculei în centrul mesei rotative
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Înclinare
5 CYCL DEF 14.0 GEOMETRIE CONTUR	Definire subprogram de contur
6 CYCL DEF 14.1 ETICHETĂ CONTUR 1	
7 CYCL DEF 28 SUPRAFAȚĂ CILINDRU	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, broșă PORNITĂ, apelare ciclu
9 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
10 PLANE RESET TURN FMAX	Înclinați înapoi, anulați funcția PLANE
11 M2	Sfârșitul programului
12 LBL 1	Subprogram de contur, descrierea traseului punctului de mijloc
13 L C+40 X+0 RL	Datele pentru axele rotative sunt introduse în mm (Q17=1), avans transversal pe axa X din cauza înclinării de 90°
14 L X+35	
15 L C+60 X+52.5	
16 L X+70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	





9

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



9.1 Cicluri SL cu formulă de contur complexă

Noțiuni fundamentale

Ciclurile SL și formulele complexe de contur vă permit să efectuați contururi complexe prin combinarea de subcontururi (buzunare sau insule). Definiți subcontururile individuale (date geometrice) ca programe separate. Astfel, orice subcontur poate fi utilizat de mai multe ori. TNC calculează conturul complet din subcontururile selectate, pe care le legați printr-o formulă de contur.



Capacitatea de memorie pentru programarea unui ciclu SL (toate programele de descriere a conturului) este limitată la **128 de contururi**. Numărul de elemente de contur posibile depinde de tipul conturului (contur exterior sau interior) și de numărul de descrieri de contur. Puteți programa până la **8192** elemente.

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

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

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

```
0 BEGIN PGM CONTOUR MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 DATE CONTOUR ...
8 CYCL DEF 22 DEGROȘARE ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 FINISARE BAZĂ ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 FINISARE LATERALĂ ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTOUR MM
```

Proprietățile subcontururilor

- În mod prestabilit, TNC consideră conturul ca fiind un buzunar. Nu programați o compensare a razei. În formula de contur, puteți transforma un buzunar într-o insulă, dându-i valoarea negativă.
- TNC ignoră vitezele de avans F și funcțiile auxiliare M.
- Transformările de coordonate sunt permise. Dacă sunt programate în cadrul subconturului, ele sunt de asemenea aplicate în subprogramele următoare, dar nu necesită resetarea după apelarea ciclului.
- Deși subprogramele pot conține coordonate pe axa broșei, astfel de coordonate sunt ignorate.
- Planul de lucru este definit în primul bloc de coordonate al subprogramului. Axele secundare U, V, W sunt permise.

Caracteristicile ciclurilor fixe

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



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

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

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

```
0 BEGIN PGM MODEL MM
```

```
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CIRCLE1"
```

```
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "CIRCLE31XY"
```

```
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "TRIANGLE"
```

```
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "SQUARE"
```

```
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
```

```
6 END PGM MODEL MM
```

```
0 BEGIN PGM CIRCLE1 MM
```

```
1 CC X+75 Y+50
```

```
2 LP PR+45 PA+0
```

```
3 CP IPA+360 DR+
```

```
4 END PGM CERC1 MM
```

```
0 BEGIN PGM CERC31XY MM
```

```
...
```

```
...
```



Selectarea unui program cu definiții de contur

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



- ▶ Afișați rândul de taste soft cu funcții speciale



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



- ▶ Selectați meniul FORMULĂ DE CONTUR COMPLEXĂ



- ▶ Apăsați tasta soft SEL CONTOUR



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

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



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

Definirea descrierilor de contur

Cu funcția **DECLARARE CONTUR** introduceți într-un program, calea programelor din care TNC preia descrierile de contur. În plus, puteți selecta o adâncime separată pentru această descriere de contur (funcția FCL 2):

- | | |
|---|--|
|  | ▶ Afișați rândul de taste soft cu funcții speciale |
|  | ▶ Selectați meniul pentru funcții de contur și prelucrare în punct |
|  | ▶ Selectați meniul FORMULĂ DE CONTUR COMPLEXĂ |
|  | ▶ Apăsați tasta soft DECLARARE CONTUR |
|  | ▶ Introduceți numele pentru indicatorul de contur QC și confirmați cu tasta ENT |
| | ▶ Apăsați tasta soft SELECTARE FEREASTRĂ: TNC suprapune o fereastră în care puteți selecta programul care trebuie apelat |
| | ▶ Selectați un program cu tastele săgeată sau prin clic cu mouse-ul și confirmați apăsând pe ENT: TNC introduce numele complet al traseului în blocul DECLARARE CONTOUR |
| | ▶ Definiți o adâncime separată pentru conturul selectat |
| | ▶ Încheiați această funcție cu tasta END |

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



Cu indicatorii de contur introduși **QC** puteți include diverse contururi în formula de contur.

Dacă programați adâncimi separate pentru contururi, atunci trebuie să asignați o adâncime la toate subcontururile (asignați adâncimea 0, dacă este cazul).



Introducerea unei formule complexe de contur

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

- SPEC
FCT

▶ Afișați rândul de taste soft cu funcții speciale
- PRELUCRARE
CONTUR +
PUNCT

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

▶ Selectați meniul FORMULĂ DE CONTUR COMPLEXĂ
- FORMULĂ
CONTUR

▶ Apăsați tasta soft FORMULĂ CONTUR. În acest caz TNC afișează 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 și insulele pot fi suprapuse pentru a forma un contur nou. Puteți așadar mări suprafața unui buzunar cu un alt buzunar sau să o reduceți cu o insulă.

Subprograme: buzunare suprapuse

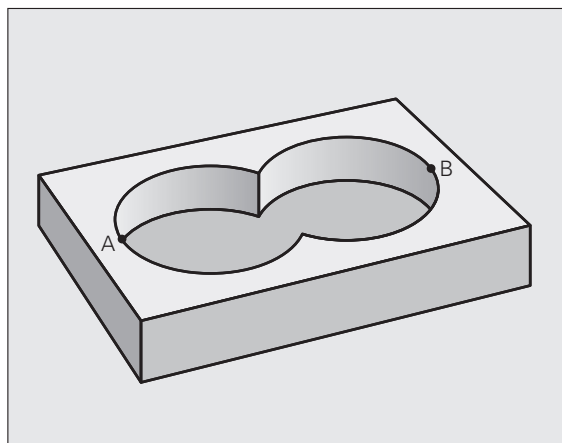


Următoarele exemple de programare reprezintă programe de descriere contur, care sunt definite într-un program de definire contur. Programul definire contur este apelat prin funcția **SELECTARE CONTUR** în programul principal efectiv.

Buzunarele A și B se suprapun.

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

Buzunarele sunt programate ca cercuri complete.



Program de descriere contur 1: buzunar A

```

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

```

Program de descriere contur 2: buzunar B

```

0 BEGIN PGM BUZUNAR_B MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM BUZUNAR_B MM

```

Suprafața de includere

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

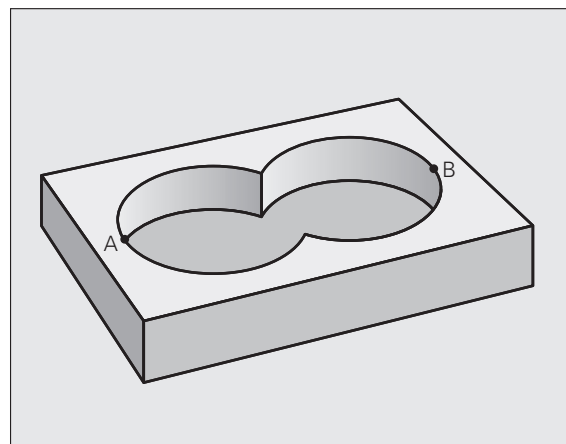
- Suprafețele A și B trebuie introduse în programe separate, fără compensarea razei.
- În formula de contur, suprafețele A și B sunt procesate cu funcția "joined with".

Program definire contur:

```

50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...

```



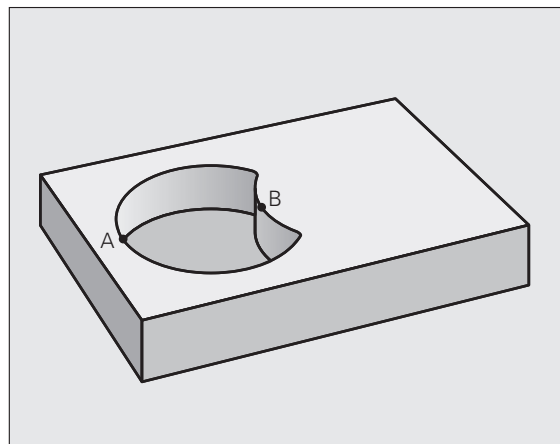
Suprafața de excludere

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

- Suprafețele A și B trebuie introduse în programe separate, fără compensarea razei.
- În formula de contur, suprafața B se scade din suprafața A cu funcția „intersecare cu complementul”.

Program definire contur:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET_B.H"
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```

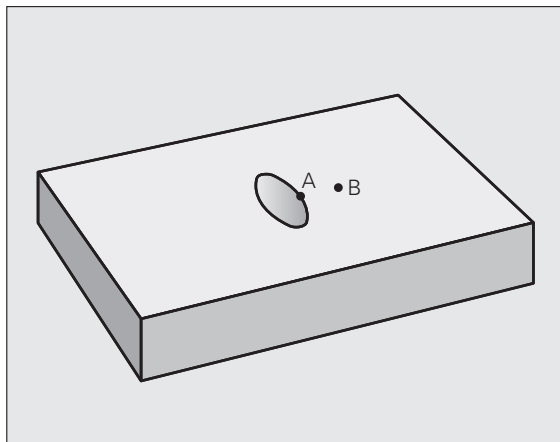
**Suprafața de intersecție**

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

- Suprafețele A și B trebuie introduse în programe separate, fără compensarea razei.
- În formula de contur, suprafețele A și B sunt procesate cu funcția "intersection with".

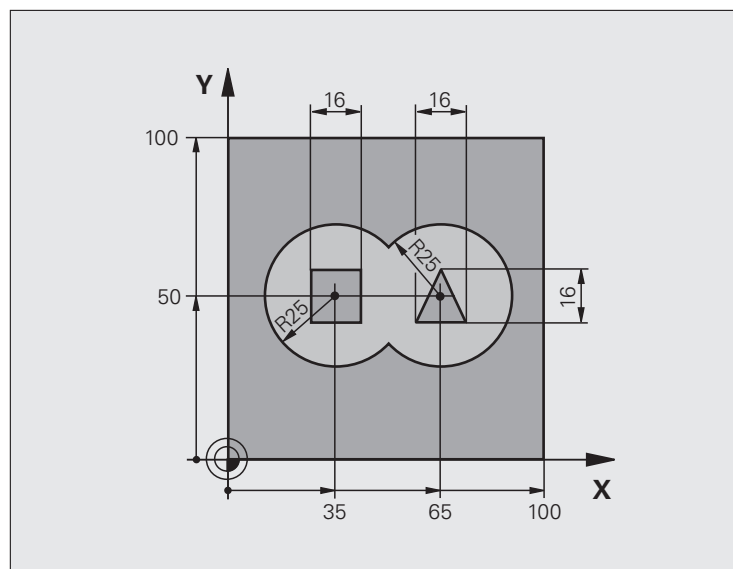
Program definire contur:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET_B.H"
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

**Prelucrarea conturului cu Ciclurile SL**

Conturul complet este prelucrat cu Ciclurile SL de la 20 la 24 (consultați "Prezentare generală," la pagina 190).

Exemplu: Degroșarea și finisarea contururilor suprapuse cu formula de contur



0 BEGIN PGM CONTOUR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definirea piesei brute de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Definire sculă pentru freză de degroșare
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Definire sculă pentru freză de finisare
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Apelare sculă pentru freza de degroșare
6 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
7 SEL CONTOUR "MODEL"	Specificare program definire contur
8 CYCL DEF 20 DATE CONTOUR	Definire parametri generali de prelucrare
Q1=-20 ;ADÂNCIME FREZARE	
Q2=1 ;SUPRAPUNERE TRASEU SCULĂ	
Q3=+0,5 ;TOLERANȚĂ PENTRU LATURĂ	
Q4=+0,5 ;TOLERANȚĂ PENTRU BAZĂ	
Q5=+0 ;COORDONATĂ DE SUPRAFAȚĂ	
Q6=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q7=+100 ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE	
Q8=0.1 ;RAZĂ DE ROTUNJIRE	
Q9=-1 ;DIRECȚIE DE ROTAȚIE	
9 CYCL DEF 22 DEGROȘARE	Definire ciclu: Degroșare
Q10=5 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q11=100 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	

Q12=350 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU DEGROȘARE	
Q18=0 ;SCULĂ DEGROȘARE GROSIERĂ	
Q19=150 ;VITEZĂ DE AVANS RECTILINIE ALTERNATIVĂ	
Q401=100 ;FACTORUL DE VITEZĂ DE AVANS	
Q404=0 ;DIAMETRU DEGROȘARE FINĂ	
10 CYCL CALL M3	Apelare ciclu: Degroșare
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Apelare sculă pentru freza de finisare
12 CYCL DEF 23 FINISARE BAZĂ	Definire ciclu: Finisare în profunzime
Q11=100 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=200 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU DEGROȘARE	
13 CYCL CALL M3	Apelare ciclu: Finisare în profunzime
14 CYCL DEF 24 FINISARE LATERALĂ	Definire ciclu: Finisare laterală
Q9=+1 ;DIRECȚIE DE rotație	
Q10=5 ;ADÂNCIME DE PĂTRUNDERE	
Q11=100 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q12=400 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU DEGROȘARE	
Q14=+0 ;TOLERANȚĂ PENTRU LATURĂ	
15 CYCL CALL M3	Apelare ciclu: Finisare laterală
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Retragere sculă, terminare program
17 END PGM CONTOUR MM	

Programul definire contur cu formule de contur:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Program definire contur
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CIRCLE1"	Definire indicator contur pentru programul "CIRCLE1"
2 FN 0: Q1 =+35	Asignarea valorilor pentru parametrii utilizați în PGM "CIRCLE31XY"
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "CIRCLE31XY"	Definire indicator contur pentru programul "CIRCLE31XY"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "TRIANGLE"	Definire indicator contur pentru programul "TRIANGLE"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "SQUARE"	Definire indicator contur pentru programul "SQUARE"
8 QC10 = (QC 1 QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Formulă contur
9 END PGM MODEL MM	



Programe descriere contur:

0 BEGIN PGM CIRCLE1 MM	Program descriere contur: cerc la dreapta
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CERC1 MM	
0 BEGIN PGM CERC31XY MM	Program descriere contur: cerc la stânga
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CERC31XY MM	
0 BEGIN PGM TRIUNGHI MM	Program descriere contur: triunghi la dreapta
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM TRIUNGHI MM	
0 BEGIN PGM PĂTRAT MM	Program descriere contur: pătrat la stânga
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM PĂTRAT MM	



9.2 Cicluri SL cu formule de contur simple

Noțiuni fundamentale

Ciclurile SL și formulele complexe de contur vă permit să efectuați contururi simple prin combinarea de subcontururi (buzunare sau insule). Definiți subcontururile individuale (date geometrice) ca programe separate. Astfel, orice subcontur poate fi utilizat de mai multe ori. TNC calculează conturul din subcontururile selectate.



Capacitatea de memorie pentru programarea unui ciclu SL (toate programele de descriere a conturului) este limitată la **128 de contururi**. Numărul de elemente de contur posibile depinde de tipul conturului (contur exterior sau interior) și de numărul de descrieri de contur. Puteți programa până la aproximativ **8192** de elemente.

Proprietățile subcontururilor

- În mod prestabilit, TNC consideră conturul ca fiind un buzunar. Nu programați o compensare a razei.
- TNC ignoră vitezele de avans F și funcțiile auxiliare M.
- Transformările de coordonate sunt permise. Dacă sunt programate în cadrul subconturului, ele sunt de asemenea aplicate în subprogramele următoare, dar nu necesită resetarea după apelarea ciclului.
- Deși subprogramele pot conține coordonate pe axa broșei, astfel de coordonate sunt ignorate.
- Planul de lucru este definit în primul bloc de coordonate al subprogramului. Axele secundare U, V, W sunt permise.

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

```

0 BEGIN PGM CONTDEF MM
...
5 PATTERN DEF
P1= "POCK1.H"
I2 = "ISLE2.H" DEPTH5
I3 "ISLE3.H" DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 DATE CONTUR ...
8 CYCL DEF 22 DEGROȘARE ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 FINISARE BAZĂ ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 FINISARE LATERALĂ ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTDEF MM

```



Caracteristicile ciclurilor fixe

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



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

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

Introducerea unei formule simple de contur

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

-  ▶ Afișați rândul de taste soft cu funcții speciale
-  ▶ Selectați meniul pentru funcții de contur și prelucrare în punct
-  ▶ Apăsați tasta soft DEFINIRE CONTUR. TNC deschide dialogul pentru introducerea formulei de contur
- ▶ Selectați numele primului subcontur cu tasta soft SELECTARE FEREASTRĂ sau introduceți-l direct. Primul subcontur trebuie să fie întotdeauna buzunarul cel mai adânc. Confirmați cu tasta ENT
-  ▶ Specificați, cu ajutorul tastei soft, dacă următorul subcontur este buzunar sau insulă. Confirmați cu tasta ENT
- ▶ Selectați numele celui de-al doilea subcontur cu tasta soft WINDOW SELECTION sau introduceți-l direct. Confirmați apăsând tasta ENT
- ▶ Dacă este nevoie, introduceți și adâncimea celui de-al 2-lea contur. Confirmați cu tasta ENT
- ▶ Continuați până ați introdus toate subcontururile.



- Începeți întotdeauna lista de subcontururi cu buzunarul cel mai adânc!
- Dacă s-a definit conturul ca o insulă, TNC folosește adâncimea introdusă ca înălțimea insulei. Valoarea introdusă (fără semn algebric) face referință la suprafața piesei de prelucrat!
- Dacă adâncimea este introdusă ca 0, pentru buzunare este aplicată adâncimea definită în Ciclul 20. Insulele se ridică apoi la suprafața piesei de prelucrat!

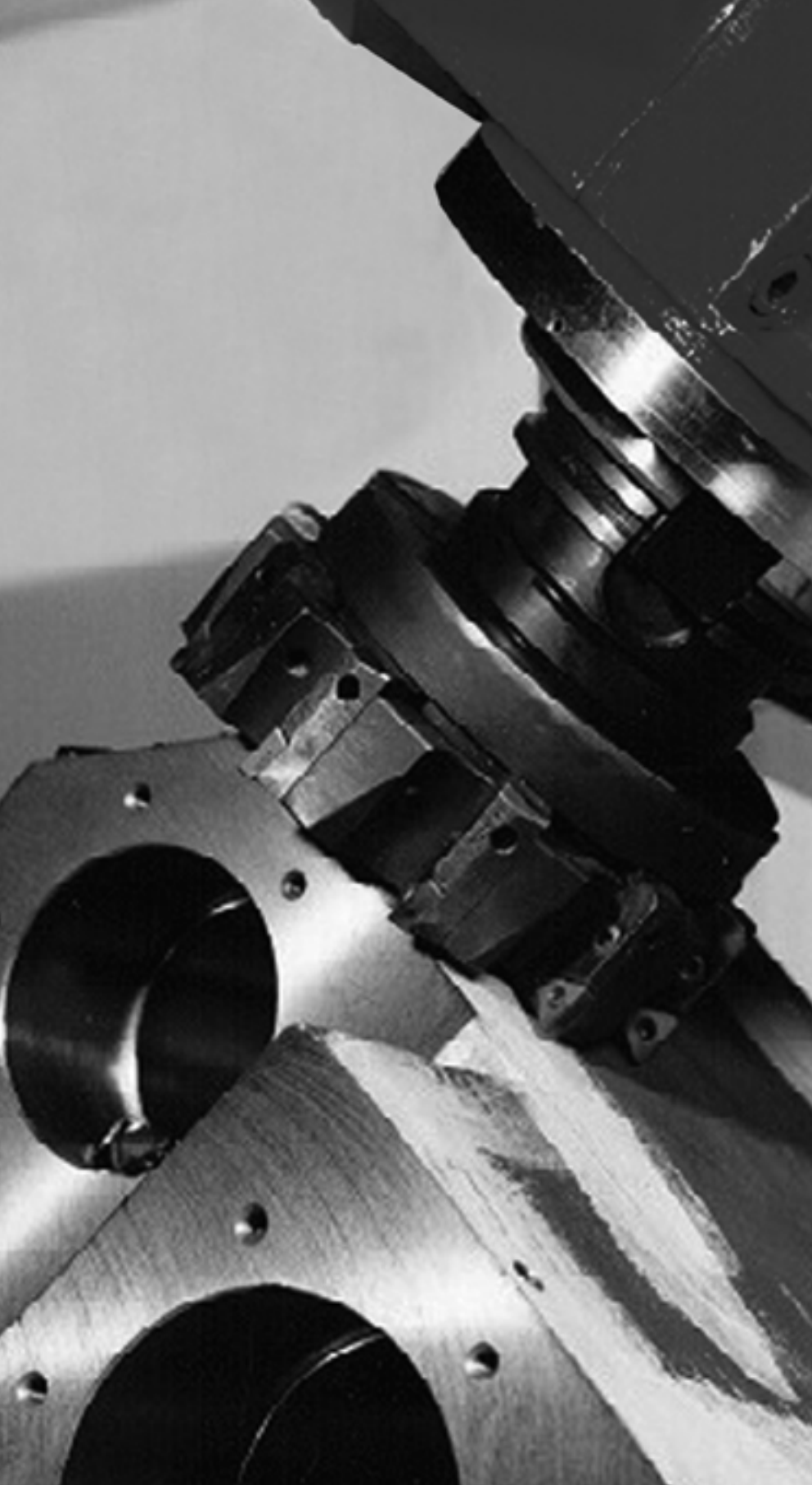
Prelucrarea conturului cu Ciclurile SL



Conturul complet este prelucrat cu Ciclurile SL de la 20 la 24 (consultați "Prezentare generală," la pagina 190).







10

**Cicluri fixe: Frezarea
multitrecere**



10.1 Noțiuni fundamentale

Prezentare generală

TNC oferă patru cicluri de prelucrare a suprafețelor, cu următoarele caracteristici:

- Create cu un sistem CAD/CAM
- Suprafețe dreptunghiulare, plate
- Suprafețe plate, în unghi oblic
- Suprafețe înclinate în orice direcție
- Suprafețe strâmbe

Ciclu	Tastă soft	Pagină
30 RULARE DATE 3-D Pentru frezarea multitrecere a datelor 3-D în mai mulți pași de avans		Pagina 267
230 FREZARE MULTITRECERE Pentru suprafețe rectangulare plate		Pagina 269
231 SUPRAFAȚĂ RIGLATĂ Pentru suprafețe oblice, înclinate sau strâmbe		Pagina 271
232 FREZARE FRONTALĂ Pentru suprafețe rectangulare orizontale, cu supradimensionări indicate și mai mulți pași de avans		Pagina 275



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

Rulare ciclu

- 1 Din poziția curentă, TNC poziționează scula cu avans transversal rapid **FMAX** în axa sculei la prescrierea de degajare, deasupra punctului MAX pe care l-ați programat în ciclu.
- 2 Apoi, scula se deplasează la **FMAX** în planul de lucru, către punctul MIN pe care l-ați programat în ciclu.
- 3 Din acest punct, scula avansează către primul punct de contur, cu viteza de avans pentru pătrundere.
- 4 Ulterior, TNC procesează toate punctele stocate în fișierul de date digitizate la **viteza de avans pentru frezare**. Dacă este cazul, TNC retrage scula între operațiile de prelucrare la **prescrierea de degajare**, dacă anumite zone trebuie lăsate neprelucrate.
- 5 La sfârșitul ciclului, scula este retrasă cu **FMAX** la prescrierea de degajare.

Luați în considerare la programare:



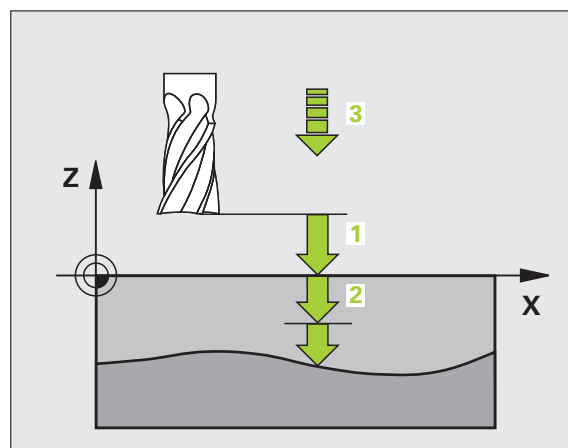
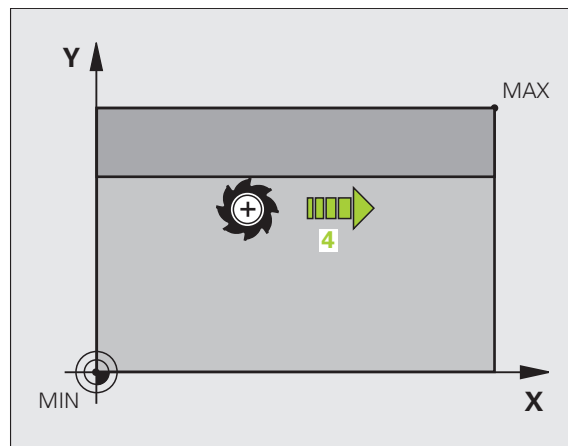
Puteți folosi în special Ciclul 30 pentru a rula programe în limbaj conversațional, create offline în avansuri multiple.



98
DATE 3D
FREZARE

Parametrii ciclului

- ▶ **Nume PGM date 3D:** Introduceți numele programului în care sunt stocate datele de contur. Dacă fișierul nu este stocat în directorul curent, introduceți calea completă. Pot fi introduse maxim 254 caractere.
- ▶ **Punct minim interval:** Cele mai mici coordonate (coordonate X, Y și Z) din intervalul ce urmează a fi frezat. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Punct maxim interval:** Cele mai mari coordonate (coordonate X, Y și Z) din intervalul ce urmează a fi frezat. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescriere de degajare 1** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat pentru deplasările sculei cu avans transversal rapid. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Adâncime de pătrundere 2** (valoare incrementală): Avans per tăiere Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru pătrundere 3:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul deplasării în piesa de prelucrat, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ FAUTO
- ▶ **Viteză de avans pentru frezare 4:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ FAUTO
- ▶ **Funcția auxiliară M:** Înregistrarea opțională a uneia până la două funcții auxiliare, de exemplu M13. Interval de intrare de la 0 la 999



Exemplu: Blocuri NC

64 CYCL DEF 30.0 RULARE DATE 3-D

65 CYCL DEF 30.1 PGM DIGIT.: BSP.H

66 CYCL DEF 30.2 X+0 Y+0 Z-20

67 CYCL DEF 30.3 X+100 Y+100 Z+0

68 CYCL DEF 30.4 CONFIGURARE 2

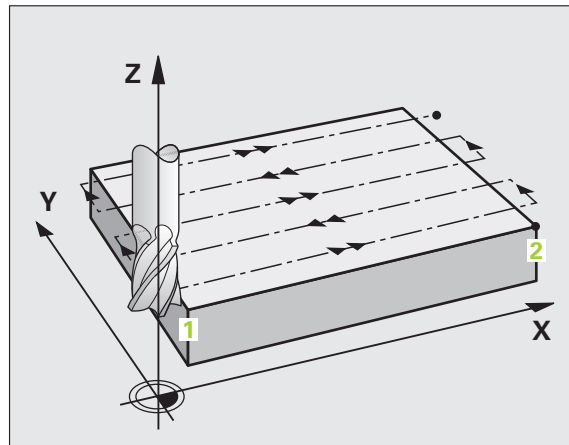
69 CYCL DEF 30.5 PECKG -5 F100

70 CYCL DEF 30.6 F350 M8

10.3 FREZARE MULTITRECERE (Ciclul 230, DIN/ISO: G230)

Rularea ciclului

- 1 Din poziția curentă din planul de lucru, TNC poziționează scula cu avans transversal rapid **FMAX** la punctul de pornire **1**; TNC deplasează scula la stânga și în sus cu raza acesteia.
- 2 Apoi, scula se deplasează pe axa sculei la prescrierea de degajare, cu **FMAX**. De acolo se apropie de poziția pornire programată pe axa sculei, la viteza de avans pentru pătrundere.
- 3 Apoi, scula se deplasează cu viteza de avans pentru frezare programată către punctul de sfârșit **2**. TNC calculează punctul de sfârșit de la punctul de pornire programat, lungimea programată și raza sculei.
- 4 TNC decalează scula la punctul de pornire pentru următoarea trecere, la viteza de avans de suprapunere. Decalajul este calculat din lățimea programată și numărul de tăieri.
- 5 Apoi, scula revine în direcția negativă a primei axe.
- 6 Frezarea multitrecere este repetată până la finalizarea suprafeței programate.
- 7 La sfârșitul ciclului, scula este retrasă cu **FMAX** la prescrierea de degajare.



Luați în considerare la programare:



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

Prepoziționați scula în așa fel încât să nu aibă loc nicio coliziune cu piesa de prelucrat sau cu elementele de fixare.



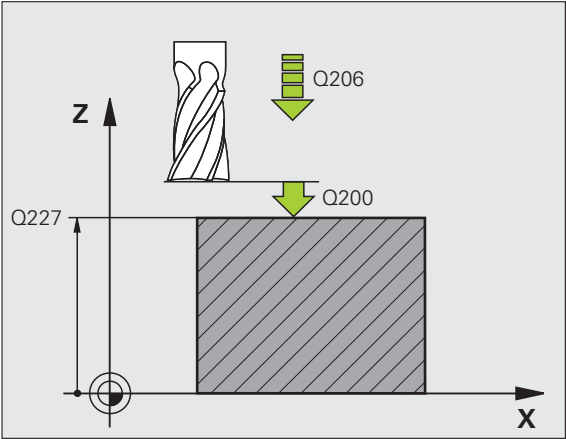
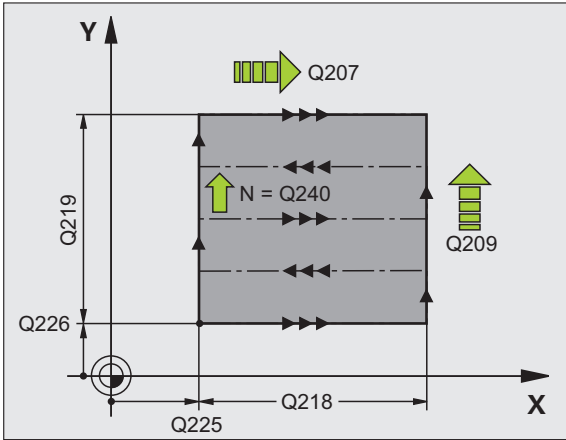
Pericol de coliziune!

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

Parametrii ciclului



- **Punct de pornire în axa 1 Q225** (valoare absolută): Coordonata minimă a punctului suprafeței de frezat în mai multe treceri, pe axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Punct de pornire în axa 2 Q226** (valoare absolută): Coordonata minimă a punctului suprafeței ce urmează a fi frezată în mai multe treceri în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Punctul de pornire în axa 3 Q227** (valoare absolută): Înălțimea în axa broșei, la care este executată frezarea multitrecere. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Lungime prima latură Q218** (valoare incrementală): Lungimea suprafeței de frezat în mai multe treceri, pe axa de referință a planului de lucru, raportată la punctul de pornire de pe prima axă. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Lungime a doua latură Q219** (valoare incrementală): Lungimea suprafeței de frezat în mai multe treceri, pe axa secundară a planului de lucru, raportată la punctul de pornire de pe a 2-a axă. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Numărul de tăieri Q240**: Numărul de treceri care vor fi executate peste suprafață. Interval de intrare de la 0 la 99999
- **Viteza de avans pentru pătrundere Q206**: Viteza de avans transversal a sculei în momentul deplasării de la prescrierea de degajare la adâncimea de frezare, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ FAUTO, FU, FZ
- **Viteza de avans pentru frezare Q207**: Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ FAUTO, FU, FZ
- **Viteza de avans pentru pas Q209**: Viteza de avans transversal al sculei în timpul deplasării la următoarea trecere, în mm/min. Dacă deplasați scula transversal în material, introduceți Q209 astfel încât să fie mai mic decât Q207. Dacă o deplasați transversal în spațiu deschis, Q209 poate fi mai mare decât Q207. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ FAUTO, FU, FZ
- **Prescriere degajare Q200** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și adâncimea de frezare pentru poziționare la începutul și sfârșitul ciclului. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ PREDEF



Exemplu: Blocuri NC

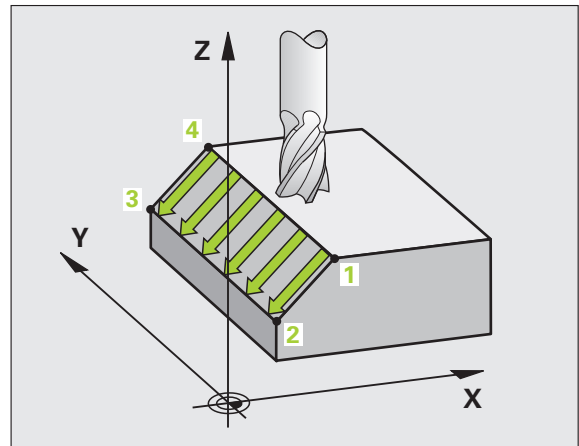
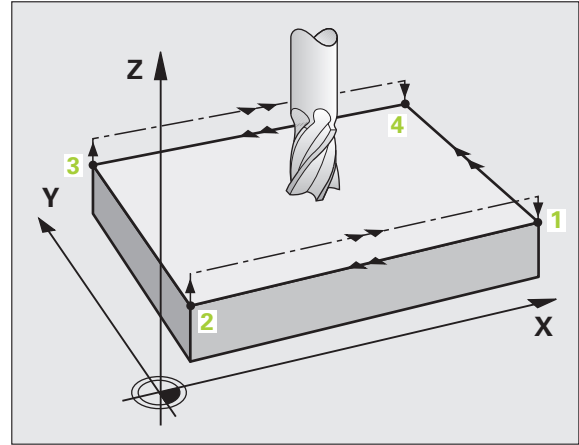
71	CYCL DEF 230 FREZARE MULTITRECERE
Q225=+10	;PUNCT DE PORNIRE AXA 1
Q226=+12	;PUNCT DE PORNIRE AXA 2
Q227=+2.5	;PUNCT DE PORNIRE AXA 3
Q218=150	;LUNGIME PRIMA LATURĂ
Q219=75	;LUNGIME A 2-A LATURĂ
Q240=25	;NUMĂR DE TĂIERI
Q206=150	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE
Q207=500	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE
Q209=200	;VITEZĂ DE AVANS DE SUPRAPUNERE
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE



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

Rularea ciclului

- 1 Din poziția curentă, TNC poziționează scula printr-o mișcare 3-D liniară, la punctul de pornire **1**.
- 2 Ulterior, scula avansează către punctul de sfârșit **2** la viteza de avans pentru frezare.
- 3 Din acest punct, scula se deplasează cu avans transversal rapid **FMAX**, cu diametrul sculei, în direcția axei pozitive a sculei și apoi înapoi la punctul de pornire **1**.
- 4 La punctul de pornire **1**, TNC deplasează scula înapoi la ultima valoare Z parcursă.
- 5 Apoi, TNC deplasează scula în toate cele trei axe de la punctul **1** în direcția punctului **4** către linia următoare.
- 6 Din acest punct, scula se deplasează către punctul de sfârșit al trecerii respective. TNC calculează punctul de sfârșit din punctul **2** și deplasarea în direcția punctului **3**.
- 7 Frezarea multitrecere este repetată până la finalizarea suprafeței programate.
- 8 La sfârșitul ciclului, scula este poziționată deasupra celui mai înalt punct programat din axa broșei, decalată cu diametrul sculei.



Mișcarea de tăiere

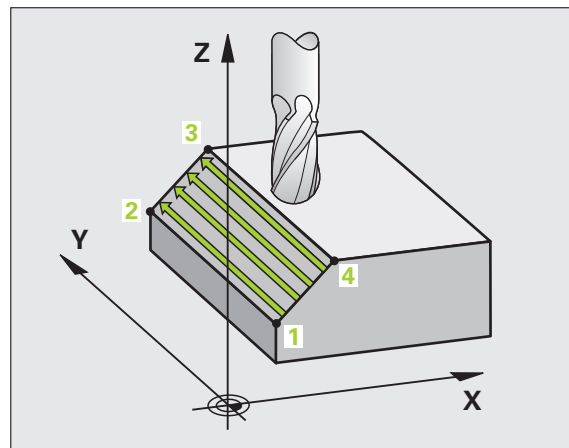
Punctul de pornire și, prin urmare, direcția de frezare, este selectabil deoarece TNC deplasează întotdeauna scula de la punctul **1** la punctul **2** și în deplasarea completă, de la punctul **1** / **2** la punctul **3** / **4**. Puteți programa punctul **1** în orice colț al suprafeței care va fi prelucrată.

Dacă utilizați o freză frontală pentru operația de prelucrare, puteți optimiza finisajul suprafeței în următoarele feluri:

- O tăiere de modelare (coordonata pe axa broșei a punctului **1** mai mare decât coordonata pe axa broșei a punctului **2**) pentru suprafețe ușor înclinate.
- O tăiere de conturare (coordonata pe axa broșei a punctului **1** mai mică decât coordonata pe axa broșei a punctului **2**) pentru suprafețe abrupte.
- Când frezați suprafețe strâmbe, programați direcția principală de tăiere (de la punctul **1** la punctul **2**) paralelă cu direcția înclinației mai pronunțate.

Dacă utilizați o freză sferică pentru operația de prelucrare, puteți optimiza finisajul suprafeței în modul următor:

- Când frezați suprafețe strâmbe, programați direcția principală de tăiere (de la punctul **1** la punctul **2**) perpendiculară pe direcția înclinației celei mai pronunțate.



Luați în considerare la programare:



Din poziția curentă, TNC poziționează scula la punctul de pornire **1**, printr-o mișcare 3-D liniară. Prepoziționați scula în așa fel încât să nu aibă loc nicio coliziune cu piesa de prelucrat sau cu elementele de fixare.

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

Dacă este cazul, utilizați o freză de capăt cu tăiere de mijloc (ISO 1641).



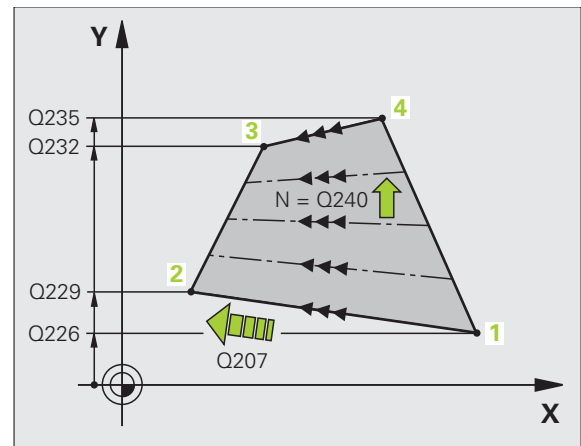
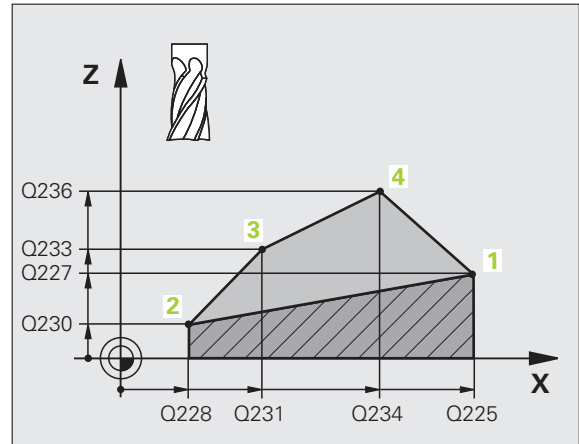
Pericol de coliziune!

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

Parametrii ciclului



- **Punct de pornire în axa 1 Q225 (valoare absolută):**
Coordonata punctului de pornire al suprafeței ce urmează a fi frezată în mai multe treceri în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Punct de pornire în axa 2 Q226 (valoare absolută):**
Coordonata punctului de pornire al suprafeței ce urmează a fi frezată în mai multe treceri în axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Punct de pornire în axa 3 Q227 (valoare absolută):**
Coordonata punctului de pornire al suprafeței ce urmează a fi frezată în mai multe treceri în axa sculei. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al doilea punct pe axa 1 Q228 (valoare absolută):**
Coordonata punctului de sfârșit al suprafeței de frezat în mai multe treceri, pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al doilea punct pe axa 2 Q229 (valoare absolută):**
Coordonata punctului de sfârșit al suprafeței de frezat în mai multe treceri, pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al doilea punct pe axa 3 Q230 (valoare absolută):**
Coordonata punctului de sfârșit al suprafeței de frezat în mai multe treceri, pe axa broșei. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al treilea punct în axa 1 Q231 (valoare absolută):**
Coordonata punctului **3** în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al treilea punct în axa 2 Q232 (valoare absolută):**
Coordonata punctului **3** în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al treilea punct în axa 3 Q233 (valoare absolută):**
Coordonata punctului **3** în axa broșei. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999



- ▶ **Al patrulea punct în axa 1** Q234 (valoare absolută): Coordonata punctului 4 în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al patrulea punct în axa 2** Q235 (valoare absolută): Coordonata punctului 4 în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al patrulea punct în axa 3** Q236 (valoare absolută): Coordonata punctului 4 în axa broșei. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Număr de tăieri** Q240: Numărul de treceri care vor fi executate între punctele 1 și 4, 2 și 3. Interval de intrare de la 0 la 99999
- ▶ **Viteza de avans pentru frezare** Q207: Viteza de avans transversal al sculei în timpul frezării în mm/min. TNC execută primul pas la jumătate din viteza de avans programată. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ FAUTO, FU, FZ

Exemplu: Blocuri NC

72 CYCL DEF 231 SUPRAFAȚĂ RIGLATĂ
Q225=+0 ;PUNCT DE PORNIRE AXA 1
Q226=+5 ;PUNCT DE PORNIRE AXA 2
Q227=-2 ;PUNCT DE PORNIRE AXA 3
Q228=+100;AL 2-LEA PUNCT ÎN PRIMA AXĂ
Q229=+15 ;AL 2-LEA PUNCT ÎN A 2-A AXĂ
Q230=+5 ;AL 2-LEA PUNCT ÎN A 3-A AXĂ
Q231=+15 ;AL 3-LEA PUNCT ÎN PRIMA AXĂ
Q232=+125;AL 3-LEA PUNCT ÎN A 2-A AXĂ
Q233=+25 ;AL 3-LEA PUNCT ÎN A 3-A AXĂ
Q234=+15 ;AL 4-LEA PUNCT ÎN PRIMA AXĂ
Q235=+125;AL 4-LEA PUNCT ÎN A 2-A AXĂ
Q236=+25 ;AL 4-LEA PUNCT ÎN A 3-A AXĂ
Q240=40 ;NUMĂR DE TĂIERI
Q207=500 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE



10.5 FREZARE FRONTALĂ (Ciclul 232, DIN/ISO: G232)

Rulare ciclu

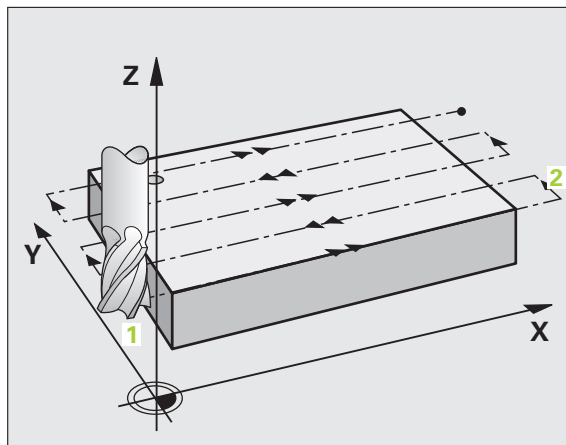
Ciclul 232 este utilizat pentru frezarea frontală a unei suprafețe orizontale din mai mulți pași de avans, luând în considerare toleranța de finisare. Sunt disponibile trei strategii de prelucrare:

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

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

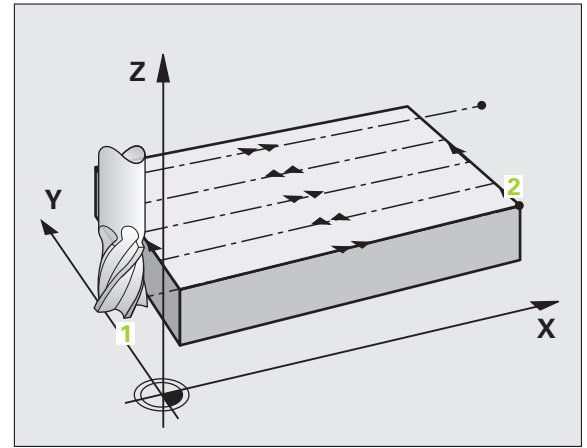
Strategia Q389=0

- 3 Apoi, scula avansează către punctul de sfârșit **2** la viteza de avans pentru frezare programată. Punctul de sfârșit se află **în afara** suprafeței. TNC calculează punctul de sfârșit utilizând punctul de pornire programat, lungimea programată, degajarea de siguranță programată față de latură și raza sculei.
- 4 TNC decalează scula la punctul de pornire pentru următoarea trecere, la viteza de avans de prepoziționare. Decalajul este calculat din lățimea programată, raza sculei și factorul maxim de suprapunere a traseului.
- 5 Apoi, scula se deplasează înapoi, în direcția punctului de pornire **1**.
- 6 Procesul este repetat până la finalizarea suprafeței programate. La finalul ultimei treceri, scula pătrunde la următoarea adâncime de prelucrare.
- 7 Pentru a evita mișcările neproductive, suprafața este prelucrată apoi în direcția inversă.
- 8 Procesul este repetat până la executarea tuturor pașilor de avans. În ultimul pas de avans, toleranța de finisare introdusă este frezată la viteza de avans de finisare.
- 9 La sfârșitul ciclului, scula este retrasă cu **FMAX** la a 2-a prescriere de degajare.

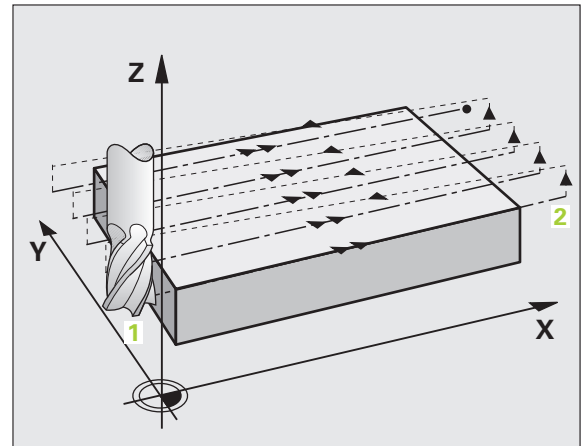


Strategia Q389=1

- 3 Apoi, scula avansează către punctul de sfârșit **2** la viteza de avans pentru frezare programată. Punctul de sfârșit se află **înăuntrul** suprafeței. TNC calculează punctul de sfârșit de la punctul de pornire programat, lungimea programată și raza sculei.
- 4 TNC decalează scula la punctul de pornire pentru următoarea trecere, la viteza de avans de prepoziționare. Decalajul este calculat din lățimea programată, raza sculei și factorul maxim de suprapunere a traseului.
- 5 Apoi, scula se deplasează înapoi, în direcția punctului de pornire **1**. Deplasarea către linia următoare are loc în cadrul limitelor piesei de prelucrat.
- 6 Procesul este repetat până la finalizarea suprafeței programate. La finalul ultimei treceri, scula pătrunde la următoarea adâncime de prelucrare.
- 7 Pentru a evita mișcările neproductive, suprafața este prelucrată apoi în direcția inversă.
- 8 Procesul este repetat până la executarea tuturor pașilor de avans. La ultimul pas de avans, toleranța de finisare introdusă este frezată la viteza de avans de finisare.
- 9 La sfârșitul ciclului, scula este retrasă cu **FMAX** la a 2-a prescriere de degajare.

**Strategia Q389=2**

- 3 Apoi, scula avansează către punctul de sfârșit **2** la viteza de avans pentru frezare programată. Punctul de sfârșit se află în afara suprafeței. Dispozitivul de control calculează punctul de sfârșit de la punctul de pornire programat, lungimea programată și raza sculei.
- 4 TNC poziționează scula pe axa broșei la prescrierea de degajare de deasupra adâncimii curente de avans și apoi o deplasează direct înapoi, la punctul de pornire din linia următoare, cu viteza de avans de prepoziționare. TNC calculează decalajul din lățimea programată, raza sculei și factorul maxim de suprapunere a traseului.
- 5 Apoi, scula revine la adâncimea curentă de trecere și se deplasează în direcția următorului punct de sfârșit **2**.
- 6 Procesul de frezare este repetat până la finalizarea suprafeței programate. La finalul ultimei treceri, scula pătrunde la următoarea adâncime de prelucrare.
- 7 Pentru a evita mișcările neproductive, suprafața este prelucrată apoi în direcția inversă.
- 8 Procesul este repetat până la executarea tuturor pașilor de avans. La ultimul pas de avans, toleranța de finisare introdusă este frezată la viteza de avans de finisare.
- 9 La sfârșitul ciclului, scula este retrasă cu **FMAX** la a 2-a prescriere de degajare.



Luați în considerare la programare:



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



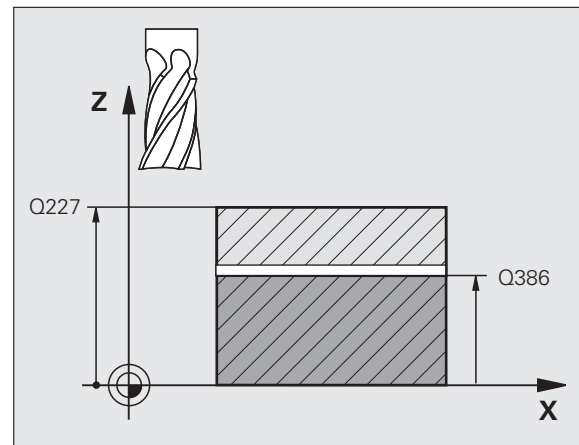
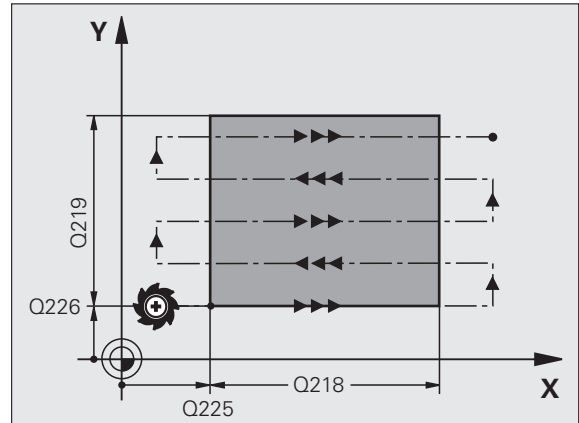
Pericol de coliziune!

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

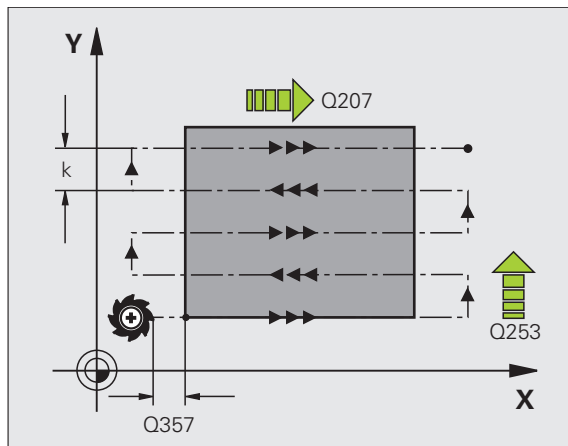
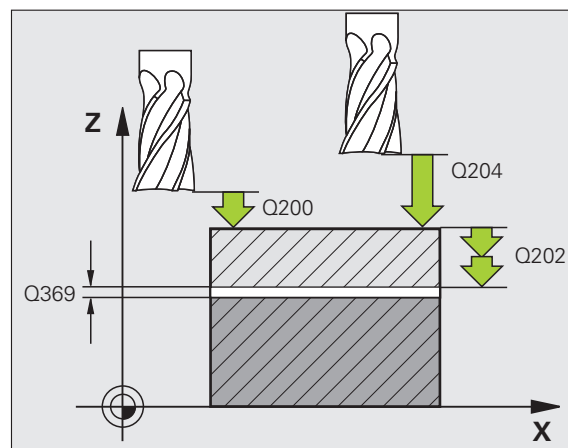
Parametrii ciclului



- **Strategia de prelucrare (0/1/2) Q389:** Specifică modul în care TNC va prelucra suprafața:
0: Prelucrare meandru, depășire la viteza de avans, în afara suprafeței de prelucrat
1: Prelucrare meandru, depășire la viteza de avans pentru frezare, în cadrul suprafeței de prelucrat
2: Prelucrare linie cu linie, retragere și pas la viteza de avans de poziționare
- **Punct de pornire în axa 1 Q225 (valoare absolută):** Coordonata punctului de pornire al suprafeței ce urmează a fi prelucrată în mai multe treceri în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Punct de pornire în axa 2 Q226 (valoare absolută):** Coordonata punctului de pornire al suprafeței de frezat în mai multe treceri, pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Punct de pornire în axa 3 Q227 (valoare absolută):** Coordonata suprafeței piesei de lucru, utilizată pentru a calcula avansurile. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Punct de oprire în axa 3 Q386 (valoare absolută):** Coordonata în axa broșei la care suprafața urmează a fi frezată frontal. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999



- **Lungime prima latură Q218** (valoare incrementală): Lungimea suprafeței de prelucrat, pe axa de referință a planului de lucru. Utilizați semnul algebric pentru a specifica direcția primului traseu de frezare raportat la **punctul de pornire de pe prima axă**. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Lungime a doua latură Q219** (incremental): Lungimea suprafeței care va fi prelucrată, pe axa secundară a planului de lucru. Utilizați semnul algebric pentru a specifica direcția primei depășiri raportat la **punctul de pornire pe a 2-a axă**. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Adâncime maximă de pătrundere Q202** (valoare incrementală): Distanța **maximă** de înaintare a sculei pentru fiecare pas. TNC calculează adâncimea efectivă de pătrundere din diferența dintre punctul de sfârșit și cel de început al axei sculei (luând în considerare toleranța de finisare), astfel încât de fiecare dată să fie utilizate adâncimi de pătrundere uniforme. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Toleranță pentru bază Q369** (valoare incrementală): Distanța utilizată pentru ultimul avans. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Factorul maxim de suprapunere a traseului Q370**: Factorul **maxim** de pas k. TNC calculează pasul efectiv din lungimea celei de-a doua laturi (Q219) și raza sculei, astfel încât pentru prelucrare să fie utilizat un pas constant. Dacă ați introdus raza R2 în tabelul de scule (de ex. raza dintelui când utilizați o freză frontală), TNC reduce pasul în consecință. Interval de introducere de la 0,1 la 1,9999; alternativ **PREDEF**



- **Viteza de avans pentru frezare Q207:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- **Viteza de avans pentru finisare Q385:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul frezării, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- **Viteza de avans pentru prepoziționare Q253:** Viteza de avans transversal al sculei în timpul apropierii de poziția de pornire și a deplasării la următoarea trecere, în mm/min. Dacă deplasați scula transversal față de material (Q389=1), TNC deplasează scula la viteza de avans pentru frezare Q207. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- **Prescriere degajare Q200 (valoare incrementală):** Distanța dintre vârful sculei și poziția de pornire în axa sculei. Dacă frezați cu strategia de prelucrare Q389=2, TNC deplasează scula la saltul de degajare de deasupra adâncimii curente de pătrundere către punctul de pornire al trecerii următoare. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Degajare în lateral Q357 (valoare incrementală):** Degajarea de siguranță pe partea laterală a piesei de prelucrat atunci când scula se apropie de prima adâncime de pătrundere și distanța de la care apare pasul dacă se utilizează strategia de prelucrare Q389=0 sau Q389=2. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **A 2-a prescriere degajare Q204 (valoare incrementală):** Coordonata de pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**

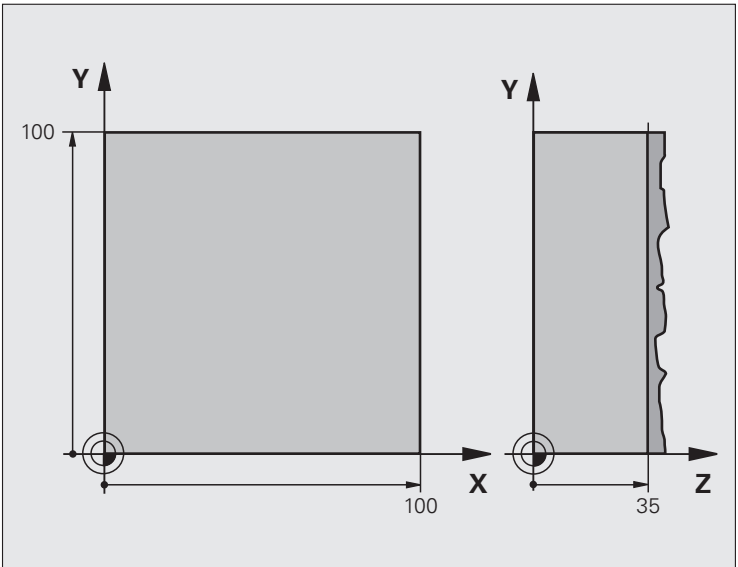
Exemplu: Blocuri NC

71	CYCL DEF 232 FREZARE FRONTALĂ
Q389=2	;STRATEGIE
Q225=+10	;PUNCT DE PORNIRE AXA 1
Q226=+12	;PUNCT DE PORNIRE AXA 2
Q227=+2.5	;PUNCT DE PORNIRE AXA 3
Q386=-3	;PUNCT FINAL ÎN AXA 3
Q218=150	;LUNGIME PRIMA LATURĂ
Q219=75	;LUNGIME A 2-A LATURĂ
Q202=2	;ADÂNCIME MAX. DE PĂTRUNDERE
Q369=0.5	;TOLERANȚĂ PENTRU BAZĂ
Q370=1	;SUPRAPUNERE MAX.
Q207=500	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE
Q385=800	;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FINISARE
Q253=2000	;F PREPOZIȚIONARE
Q200=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q357=2	;DEGAJARE ÎN LATERAL
Q204=2	;A 2-A PRESCRIERE DE DEGAJARE



10.6 Exemple de programare

Exemplu: Frezare multitrecere



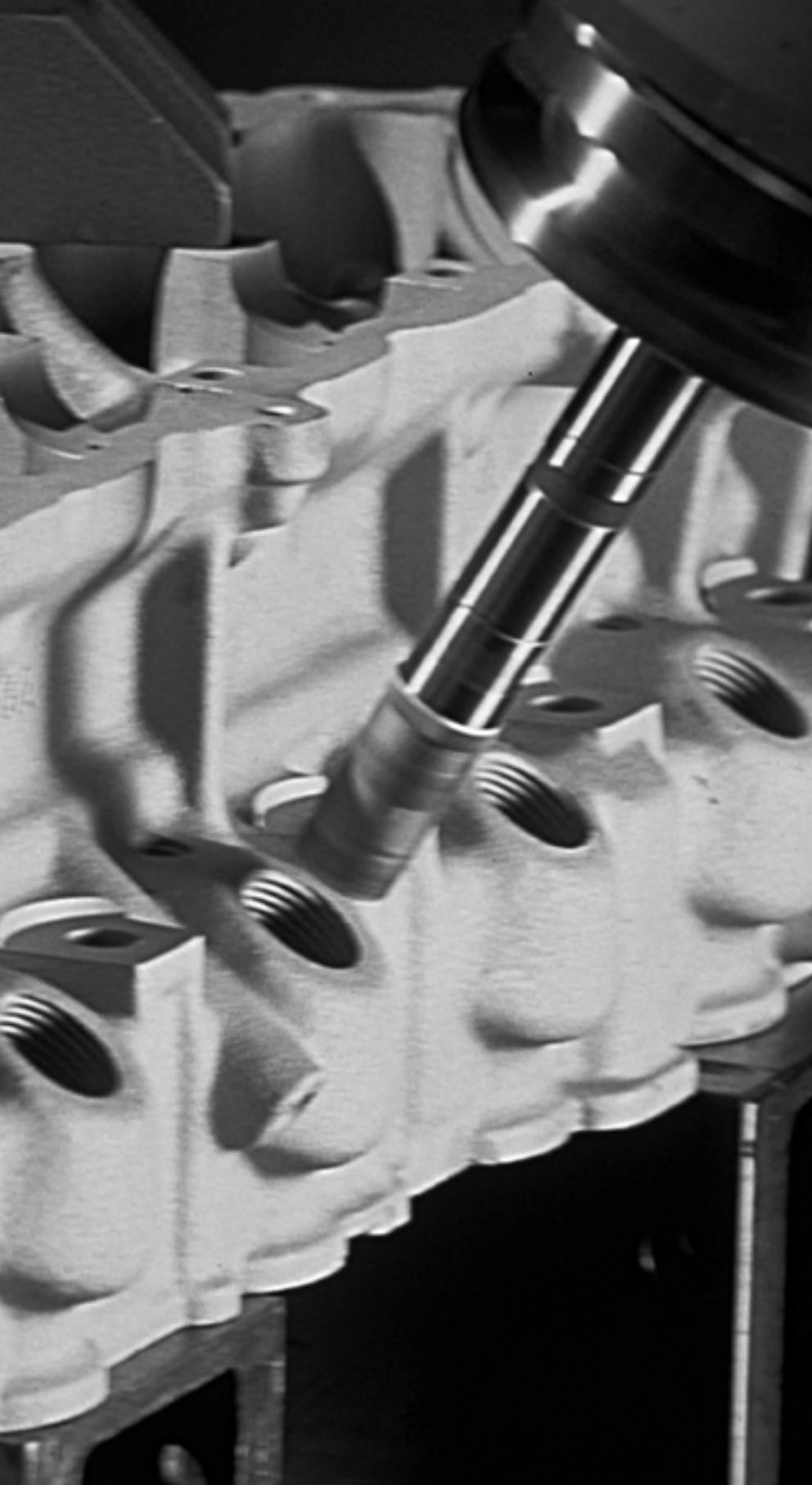
0 BEGIN PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Definirea piesei brute de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+5	Definiție sculă
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Apelare sculă
5 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
6 CYCL DEF 230 FREZARE MULTITRECERE	Definire ciclu: FREZARE MULTITRECERE
Q225=+0 ;PUNCT DE PORNIRE AXA 1	
Q226=+0 ;PUNCT DE PORNIRE AXA 2	
Q227=+35 ;PUNCT DE PORNIRE AXA 3	
Q218=100 ;LUNGIME PRIMA LATURĂ	
Q219=100 ;LUNGIME A 2-A LATURĂ	
Q240=25 ;NUMĂR DE TĂIERI	
Q206=250 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU PĂTRUNDERE	
Q207=400 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU FREZARE	
Q209=150 ;VITEZĂ DE AVANS PENTRU SUPRAPUNERE	
Q200=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	



7 L X+25 Y+0 R0 FMAX M3	Prepoziționare în apropierea punctului de pornire
8 CYCL CALL	Apelare ciclu
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Retragere sculă, terminare program
10 END PGM C230 MM	







11

**Cicluri: Transformări ale
coordonatelor**



11.1 Noțiuni fundamentale

Prezentare generală

După programarea unui contur, acesta poate fi poziționat pe piesa de prelucrat în diverse locații și cu dimensiuni diferite, prin utilizarea transformării coordonatelor. TNC asigură următoarele cicluri pentru transformarea coordonatelor:

Ciclu	Tastă soft	Pagină
7 DECALARE DE ORIGINE Pentru deplasarea directă a conturilor în cadrul programului sau din tabelele de origine		Pagina 285
247 SETARE ORIGINE Setarea decalării de origine în timpul rulării programului		Pagina 292
8 IMAGINE ÎN OGLINDĂ Oglindirea conturilor		Pagina 293
10 ROTAȚIE Rotirea conturilor în planul de lucru		Pagina 295
11 SCALARE Pentru mărirea sau micșorarea dimensiunii conturilor		Pagina 297
26 FACTOR DE SCALARE SPECIFIC AXEI Pentru mărirea sau micșorarea dimensiunii conturilor cu factori de scalare pentru fiecare axă		Pagina 299
19 PLAN DE LUCRU Prelucrarea în sistemul de coordonate înclinat pe mașini cu capete pivotante și/sau mese rotative		Pagina 301

Efectul transformării coordonatelor

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

Pentru a anula transformările coordonatelor:

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

11.2 DECALAREA DE ORIGINE (Ciclul 7, DIN/ISO: G54)

Efect

DECALAREA DE ORIGINE permite repetarea operațiilor de prelucrare în diverse locații de pe piesa de prelucrat.

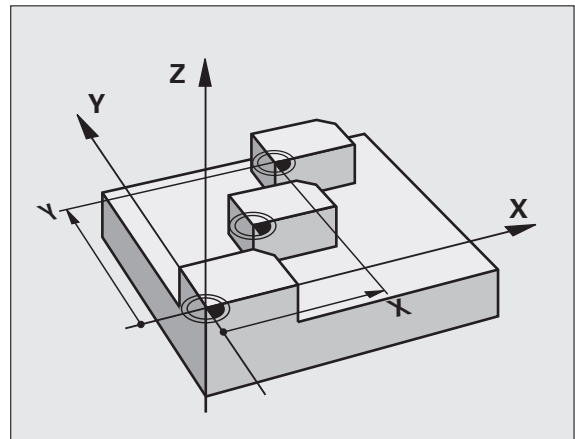
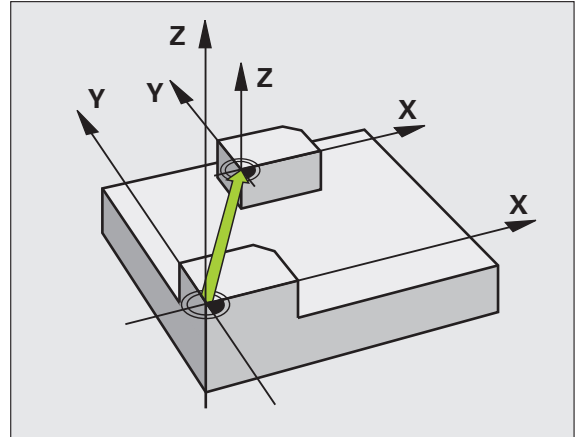
Când este definit ciclul DECALARE DE ORIGINE, toate datele despre coordonate sunt bazate pe noua decalare de origine. TNC afișează deplasarea decalării de origine pentru fiecare axă într-un afișaj suplimentar de stare. Este permisă de asemenea intrarea pentru axele de rotație.

Resetare

- Programați o decalare de origine la coordonatele $X=0$, $Y=0$ etc. direct cu definirea unui ciclu.
- Utilizați funcția **RESETARE TRANSF. ORIGINE**.
- Apelați o decalare de origine la coordonatele $X=0$; $Y=0$ etc. din tabelul de origine.

Grafice

Dacă programați o **DIMENSIUNE PIESĂ BRUTĂ** nouă după o decalare de origine, puteți utiliza MP7310 pentru a determina dacă **DIMENSIUNE PIESĂ BRUTĂ** este raportată la originea curentă sau la cea originală. Raportarea unei noi **DIMENSIUNE PIESĂ BRUTĂ** la originea curentă vă permite să afișați fiecare parte din program în care sunt prelucrați mai mulți paletți.



Parametrii ciclului



- **Decalare de origine:** Introduceți coordonatele noii origini. Valorile absolute sunt raportate la originea setată manual a piesei de prelucrat. Valorile incrementale sunt raportate întotdeauna la ultima origine validă – aceasta poate fi reprezentată de o origine care a fost deja decalată. Interval de introducere: Până la șase axe NC, fiecare de la -99999,9999 la 99999,9999

Exemplu: Blocuri NC

13 CYCL DEF 7.0 DECALARE DE ORIGINE

14 CYCL DEF 7.1 X+60

16 CYCL DEF 7.3 Z-5

15 CYCL DEF 7.2 Y+40

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

Efect

Tabelele de origine sunt utilizate pentru:

- Repetarea în mod frecvent a secvențelor de prelucrare în diferite locații pe piesa brută
- Utilizarea frecventă a aceleiași decalări de origine

În cadrul unui program, puteți să programați puncte de origine direct în definirea ciclului sau să le apelați dintr-un tabel de origine.

Resetare

- Apelați o decalare de origine la coordonatele $X=0$; $Y=0$ etc. din tabelul de origini.
- Executați o decalare de origine la coordonatele $X=0$, $Y=0$ etc. direct cu definirea unui ciclu.
- Utilizați funcția **RESETARE TRANSF. ORIGINE**.

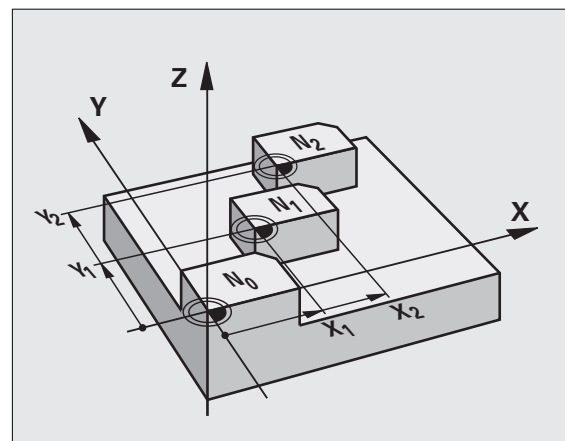
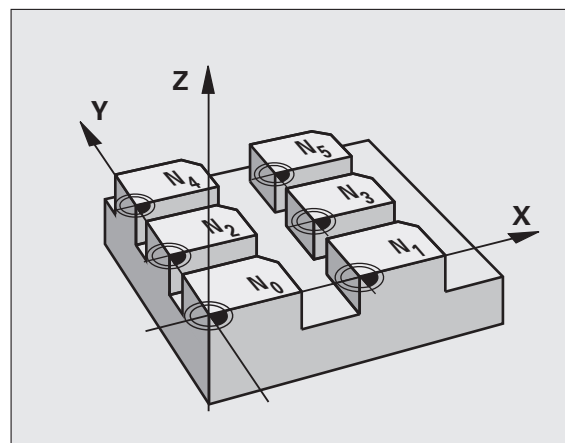
Grafic

Dacă programați o **DIMENSIUNE PIESĂ BRUTĂ** nouă după o decalare de origine, puteți utiliza MP7310 pentru a determina dacă **DIMENSIUNE PIESĂ BRUTĂ** este raportată la originea curentă sau la cea originală. Raportarea unei noi **DIMENSIUNE PIESĂ BRUTĂ** la originea curentă vă permite să afișați fiecare parte din program în care sunt prelucrați mai mulți paletți.

Afișări de stare

În afișajul suplimentar de stare sunt afișate următoarele date din tabelul de origine:

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



Luați în considerare la programare:



Pericol de coliziune!

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

MP7475, care definea anterior raportarea originilor la originea mașinii sau la cea a piesei de prelucrat, are acum rol de măsură de siguranță. Dacă MP7475 = 1, TNC generează un mesaj de eroare, în cazul în care o decalare de origine este apelată dintr-un tabel de origine.

Tabelele de origine din TNC 4xx ale căror coordonate sunt raportate la originea mașinii (MP7475 = 1) nu pot fi utilizate cu iTNC 530.



Dacă utilizați deplasările decalărilor de origine cu tabele de decalări de origine, atunci utilizați funcția **SELECTARE TABEL**, pentru a activa tabelul de decalări de origine dorit din programul NC.

Dacă lucrați fără **SELECTATE TABEL**, atunci trebuie să activați tabelul de origini dorit înainte de rularea unui test sau de rularea unui program. (Acest lucru este valabil și pentru graficele de programare).

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

Valorile coordonatelor din tabelele de origine pot fi aplicate numai cu valori de coordonate absolute.

Liniile noi pot fi inserate numai la sfârșitul tabelului.



Parametrii ciclului



- **Decalare de origine:** Introduceți numărul originii din tabelul de origini sau un parametru Q. Dacă introduceți un parametru Q, TNC activează numărul originii introdus în parametrul Q. Interval de intrare de la 0 la 9999

Exemplu: Blocuri NC

77 CYCL DEF 7.0 DECALARE DE ORIGINE

78 CYCL DEF 7.1 #5

Selectarea unui tabel de origine în programul piesei

Cu funcția **SELECTARE TABEL** selectați tabelul din care TNC preia originile:



- Selectați funcțiile pentru apelarea programului:
Apăsați tasta PGM CALL



- Apăsați tasta soft TABEL DE ORIGINI



- Apăsați tasta soft **SELECTARE FEREASTRĂ**: TNC suprapune o fereastră în care puteți selecta tabelul de origine dorit
- Selectați un tabel de origini prin intermediul tastelor cu săgeți sau printr-un clic de mouse și confirmați selecția apăsând ENT: TNC introduce numele complet al căii în blocul **SELECTARE TABEL**
- Încheiați această funcție cu tasta END

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



Programați un bloc **SELECTARE TABEL** înainte de ciclul 7 Decalare de origine.

Un tabel de origine selectat cu **SELECTARE TABEL** rămâne activ până în momentul selectării unui alt tabel de origine cu **SELECTARE TABEL** sau prin PGM MGT.

Puteți defini tabele de origini și valori de origine într-un bloc NC cu funcția **TABEL DECALARE DE ORIGINE** (consultați Manualul utilizatorului pentru programare conversațională).

Editarea tabelului de origine în modul de operare Programare și editare



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

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

PGM
MGT

- ▶ Apelați managerul de fișiere: Apăsați tasta PGM MGT
- ▶ Afișați tabelele de origini: Apăsați tastele soft SELECTARE TIP și AFIȘARE .D
- ▶ Selectați tabelul dorit sau introduceți un nume nou de fișier
- ▶ Editarea fișierului Rândul de taste soft conține următoarele funcții pentru editare:

Funcție	Tastă soft
Selectare început tabel	
Selectare sfârșit tabel	
Deplasare pagină anterioară	
Deplasare pagină următoare	
Inserare linie (posibilă numai la sfârșitul tabelului)	
Ștergere linie	
Confirmare linie introdusă și deplasare la începutul liniei următoare	
Adăugați numărul de linii introdus (origini) la capătul tabelului	



Editarea unui tabel de origini într-un mod de operare Rulare program

Într-un mod rulare program puteți selecta tabelul decalare origine activ. Apăsați tasta soft TABEL DE DECALARE DE ORIGINE. Puteți utiliza aceleași funcții de editare ca și în modul de operare **Programare și editare**.

Transferul valorilor efective în tabelul de origine

În tabelul de origini puteți introduce poziția curentă a sculei sau ultima poziție palpată apăsând tasta „captare poziție efectivă”:

- ▶ Plasați caseta text pe linia coloanei în care doriți să introduceți poziția



- ▶ Selectați funcția de preluare poziție actuală: TNC deschide o fereastră contextuală și întreabă dacă doriți să introduceți poziția curentă a sculei sau ultimele valori palpate
- ▶ Selectați funcția dorită cu tastele săgeată și confirmați selecția cu tasta ENT
- ▶ Pentru a introduce valorile în toate axele, apăsați tasta soft TOATE VALORILE
- ▶ Pentru a introduce valoarea pe axa în care se află caseta text, apăsați tasta soft VALOARE CURENTĂ

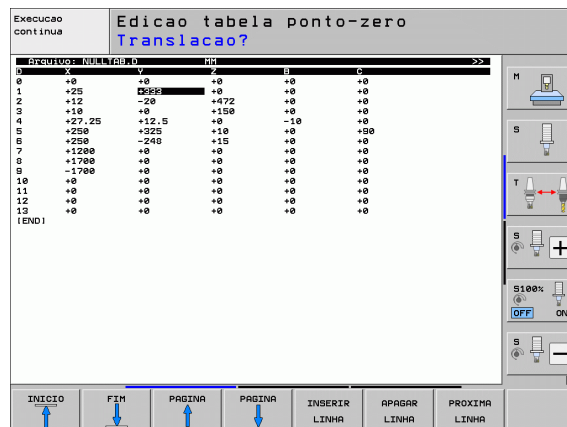
TOATE
VALORILE

VALOARE
CURENTĂ

Configurarea tabelului de origine

În al doilea și al treilea rând de taste soft puteți defini axele pentru care doriți să setați originile, pentru fiecare tabel de origine. În setarea standard toate axele sunt active. Dacă doriți să excludeți o axă, setați tasta soft corespunzătoare la OPRIT. TNC va șterge coloana respectivă din tabelul de origine.

Dacă nu doriți să definiți o origine pentru o axă activă, apăsați tasta NO ENT. TNC introduce o liniuță în coloana respectivă.



Pentru a părași un tabel de origini

Selecțați un alt tip de fișier în gestionarul de fișiere și selecțați fișierul dorit.

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

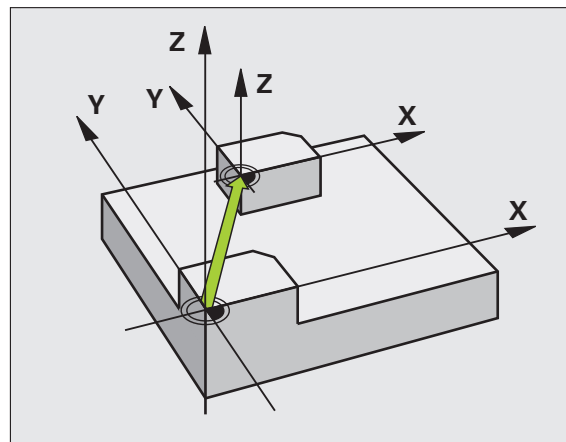
Efect

Cu ciclul SETARE ORIGINE puteți activa o presetare definită în tabelul presetat ca noua origine.

După definirea unui ciclul SETARE ORIGINE, toate intrările de coordonate și decalările de origine (absolute și incrementale) sunt raportate la noua presetare.

Afișări de stare

În afișajul de stare TNC afișează numărul presetării active, în spatele simbolului de origine.



Luați în considerare înainte de programare:



Când activați o origine din tabelul de presetări, TNC resetează decalarea de origine activă.

TNC setează presetarea numai pe axele definite cu valorile din tabelul presetat. Originile axelor marcate cu — rămân neschimbate.

Dacă activați numărul prestabilit 0 (linia 0), activați ultima origine setată într-un mod de operare manual.

Ciclul 247 nu funcționează în modul Rulare test.

Parametrii ciclului



- **Număr pentru origine?:** Introduceți numărul originii ce urmează a fi activată, din tabelul prestabilit. Interval de intrare de la 0 la 65535

Exemplu: Blocuri NC

13 CYCL DEF 247 SETAREA ORIGINII

Q339=4 ;NUMĂR DE ORIGINE

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

Efect

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

Ciclul de oglindire devine aplicabil imediat ce este definit în program. Funcționează de asemenea în modul de operare Poziționare cu MDI. Axele oglindite active sunt afișate în afișajul suplimentar de stare.

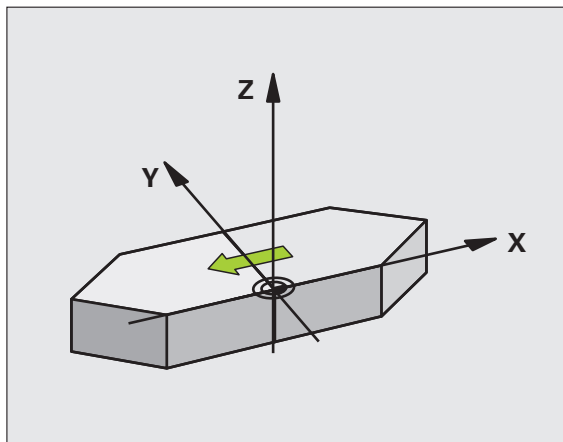
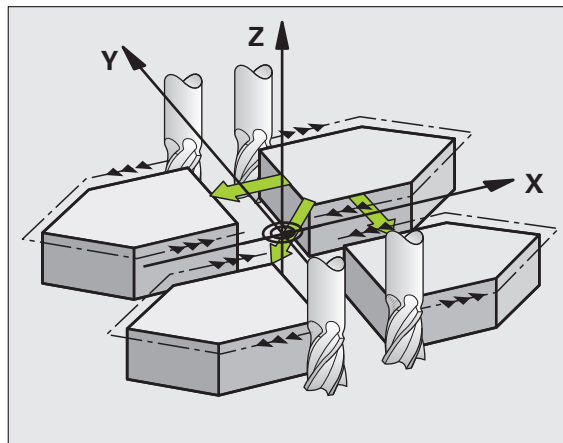
- Dacă oglindiți o singură axă, direcția de prelucrare a sculei este inversată (cu excepția ciclurilor fixe).
- Dacă oglindiți două axe, direcția de prelucrare rămâne neschimbată.

Rezultatul oglindirii depinde de locația originii:

- Dacă originea se află pe conturul care va fi oglindit, elementul este rotit.
- Dacă originea se află în afara conturului care va fi oglindit, elementul "sare" într-o altă locație.

Resetare

Programați din nou ciclul IMAGINE ÎN OGLINDĂ cu NO ENT.



Luați în considerare la programare:



Dacă oglindiți o singură axă, direcția de prelucrare va fi inversată pentru ciclurile de frezare (ciclurile 2xx).
Excepție: Ciclul 208 în care este valabilă direcția definită în ciclu.

Parametrii ciclului



- **Axă în oglindă?:** Introduceți axa care va fi oglindită. Puteți oglindi toate axele - inclusiv pe cele rotative - cu excepția axei broșei și a axei auxiliare asociate acesteia. Puteți introduce maxim trei axe. Interval de introducere: până la 3 axe NC **X, Y, Z, U, V, W, A, B, C**

Exemplu: Blocuri NC

```
79 CYCL DEF 8.0 MIRROR IMAGE
```

```
80 CYCL DEF 8.1 X Y U
```

11.6 ROTAȚIE (Ciclul 10, DIN/ISO: G73)

Efect

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

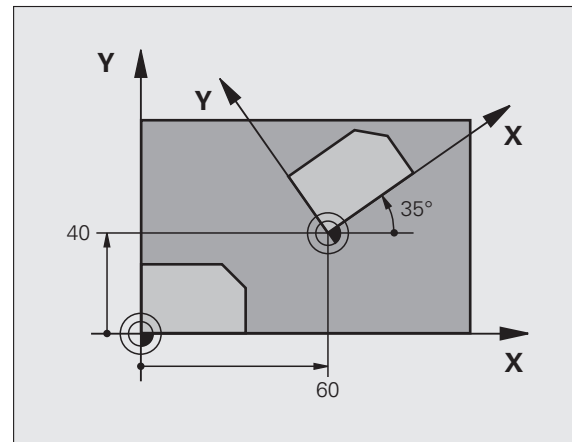
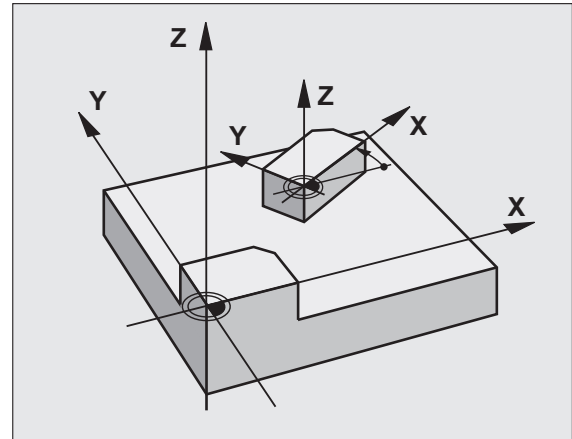
Ciclul ROTAȚIE este aplicat din momentul în care este definit în program. Funcționează de asemenea în modul de operare Poziționare cu MDI. Unghiul activ de rotație este afișat în afișajul suplimentar de stare.

Axă de referință pentru unghiul de rotație:

- Planul X/Y: axa X
- Planul Y/Z: axa Y
- Planul Z/X: axa Z

Resetare

Programați din nou ciclul ROTAȚIE cu un unghi de rotație de 0°.



Luați în considerare la programare:



Compensarea activă a razei este anulată prin definirea Ciclului 10 și trebuie, ca urmare, să fie reprogramată, dacă este cazul.

După definirea Ciclului 10, trebuie să deplasați ambele axe ale planului de lucru pentru a activa rotația pentru toate axele.

Parametrii ciclului



- **Rotație:** Introduceți unghiul de rotație în grade (°).
Interval de introducere de la $-360,000^\circ$ la $+360,000^\circ$
(valoare absolută sau incrementală)

Exemplu: Blocuri NC

12 CALL LBL 1**13 CYCL DEF 7.0 DECALARE DE ORIGINE****14 CYCL DEF 7.1 X+60****15 CYCL DEF 7.2 Y+40****16 CYCL DEF 10.0 ROTAȚIE****17 CYCL DEF 10.1 ROT+35****18 CALL LBL 1**

11.7 SCALARE (Ciclul 11, DIN/ISO: G72)

Efect

TNC mărește sau micșorează dimensiunea contururilor în cadrul unui program, permițându-vă să programați toleranțe de micșorare sau de supradimensionare.

Ciclul FACTOR DE SCALARE este aplicat din momentul în care este definit în program. Funcționează de asemenea în modul de operare Poziționare cu MDI. Factorul de scalare activ este afișat în afișajul suplimentar de stare.

Factorul de scalare influențează

- planul de lucru sau toate cele trei axe coordonate simultan (în funcție de MP7410)
- dimensiunile din cicluri
- axele paralele U, V, W

Premise

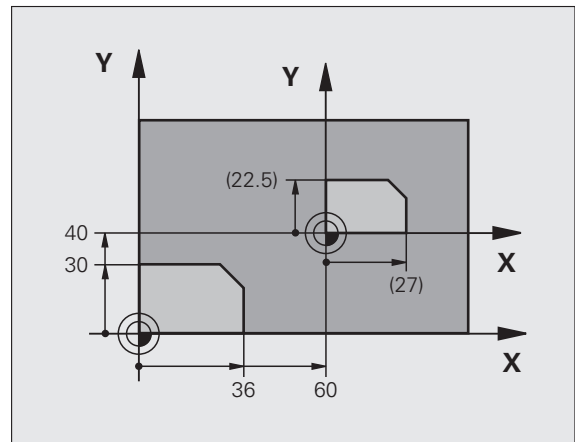
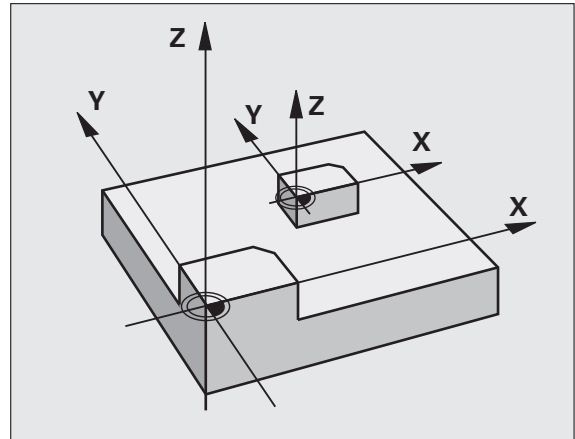
Este recomandabil să setați originea la o muchie sau un colț al conturului, înainte de a mări sau micșora conturul.

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

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

Resetare

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



Parametrii ciclului



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

Exemplu: Blocuri NC

```

11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 DECALARE DE ORIGINE
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 SCALARE
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
    
```



11.8 SCALARE SPECIFICĂ AXEI (Ciclul 26)

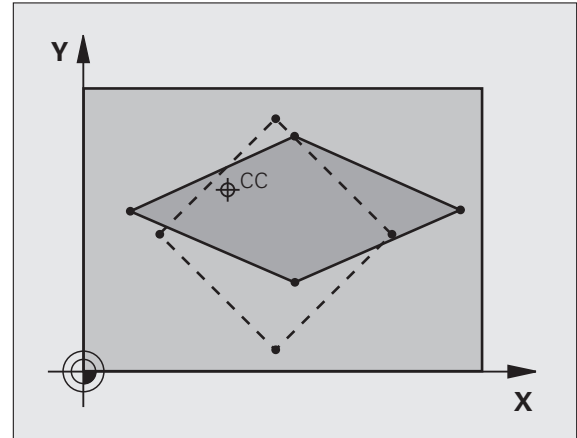
Efect

Cu ciclul 26 puteți motiva factorii de micșorare și supradimensionare pentru fiecare axă.

Ciclul FACTOR DE SCALARE este aplicat din momentul în care este definit în program. Funcționează de asemenea în modul de operare Poziționare cu MDI. Factorul de scalare activ este afișat în afișajul suplimentar de stare.

Resetare

Programați ciclul de SCALARE încă o dată, cu un factor de scalare 1 pentru aceeași axă.



Luați în considerare la programare:



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

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

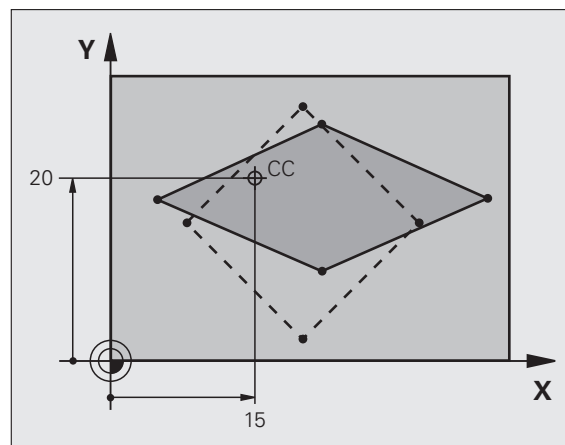
În plus, puteți introduce coordonatele unui centru pentru toți factorii de scalare.

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

Parametrii ciclului



- **Axa și factorul de scalare:** Selectați axa/axele de coordonate cu tasta soft și introduceți factorul/factorii implicați în mărire sau micșorare. Interval de introducere: de la 0,000000 la 99,999999
- **Coordonate centru:** Introduceți centrul măririi sau micșorării specifice axei. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999



Exemplu: Blocuri NC

25 CALL LBL 1

26 CYCL DEF 26.0 SCALARE SPECIFICĂ
AXEI

27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20

28 CALL LBL 1

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

Efect

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

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



Rețineți că poziția sistemului de coordonate înclinat și, prin urmare, toate deplasările din cadrul sistemului înclinat, depind de descrierea planului înclinat.

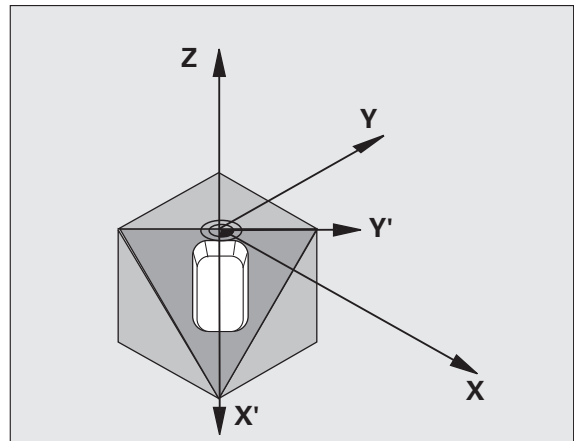
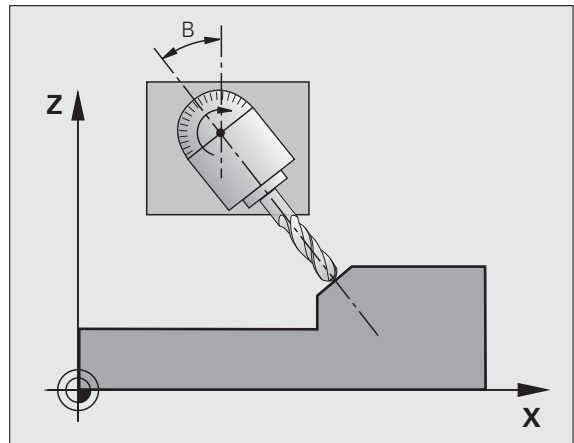
Dacă programați poziția planului de lucru prin intermediul unghiurilor spațiale, TNC calculează automat pozițiile unghiurilor necesare ale axelor înclinate și le va stoca în parametrii Q120 (axa A) până la Q122 (axa C).



Pericol de coliziune!

În funcție de configurarea mașinii dvs., sunt posibile două soluții matematice (poziția axei) pentru definirea unui unghi spațial. Efectuați teste corespunzătoare asupra mașinii dvs. pentru a afla ce poziție a axei selectează software-ul TNC în fiecare caz.

Dacă opțiunea software DCM este disponibilă pentru dvs., poziția axei poate fi afișată în modul de vizualizare PROGRAM + CINEMATICĂ în timpul rulării testului (consultați Manualul de utilizare pentru programare conversațională, **Monitorizarea coliziunii dinamice**).



Axele sunt rotite de fiecare dată în aceeași secvență pentru a calcula înclinarea planului: TNC rotește axa A, apoi axa B și în final axa C.

Ciclul 19 este aplicat din momentul în care este definit în program. Compensarea specifică axei este activată în momentul în care deplasați axa în sistemul înclinat. Trebuie să deplasați toate axele pentru a activa compensarea pentru acestea.

Dacă setați funcția **Rulare program înclinare** pe **Activ** în modul Operare manuală, valoarea angulară introdusă în acest meniu este suprascrisă de Ciclul 19 PLAN DE LUCRU.

Luați în considerare la programare:



Funcțiile pentru înclinarea planului de lucru sunt interfațate la TNC și mașină de către producătorul mașinii unelte. Pentru anumite capete pivotante și mese înclinate, producătorul mașinii-unelte specifică dacă unghiurile introduse sunt considerate coordonate ale axelor de rotație sau unghiuri matematice ale unui plan înclinat. Consultați manualul mașinii.



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

Planul de lucru este întotdeauna înclinat în jurul decalării active de origine.

Dacă utilizați ciclul 19 când M120 este activă, TNC anulează automat compensarea razei, ceea ce anulează și funcția M120.



Pericol de coliziune!

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

Parametrii ciclului



- **Axa rotativă și unghiul de înclinare?**: Introduceți axele de rotație împreună cu unghiurile de înclinare asociate. Axele de rotație A, B și C sunt programate utilizând tastele soft. Interval de introducere de la -360,000 la 360,000

Dacă TNC poziționează automat axele de rotație, puteți introduce următorii parametri:

- **Viteză de avans? F=**: Viteza de avans transversal a axei de rotație în timpul poziționării automate. Interval de intrare de la 0 la 99999,999
- **Prescriere de degajare?** (valoare incrementală): TNC poziționează capul pivotant astfel încât poziția rezultată din prelungirea sculei cu prescrierea de degajare să nu se schimbe în raport cu piesa de prelucrat. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999

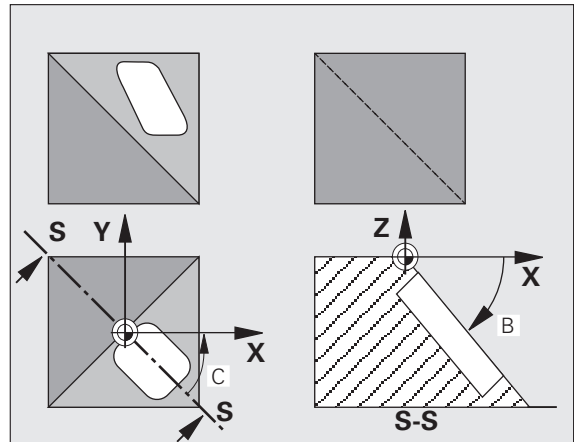


Pericol de coliziune!

Rețineți că prescrierea de degajare din Ciclul 19 nu se referă la marginea superioară a piesei brute (ca în cazul ciclurilor fixe), ci la originea activă.

Resetare

Pentru a anula unghiurile de înclinare, redefiniți ciclul PLAN DE LUCRU și introduceți valoarea angulară 0° pentru toate axele de rotație. Apoi trebuie să programați din nou ciclul PLAN DE LUCRU, răspunzând la întrebarea din dialog cu tasta NO ENT, pentru a dezactiva funcția.



Poziționarea axelor rotative



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

Poziționarea manuală a axelor de rotație

Dacă axele de rotație nu sunt poziționate automat în Ciclul 19, trebuie să le poziționați într-un bloc L separat după definirea ciclului.

Dacă utilizați unghiurile axiale, puteți defini valorile axelor chiar în blocul L. Dacă utilizați unghiurile spațiale, folosiți parametrii Q Q120 (valoare axă A), Q121 (valoare axă B) și Q122 (valoare axă C), care sunt descrise de Ciclul 19.

Exemple de blocuri NC:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 PLAN DE LUCRU	Definire unghi spațial pentru calculul compensației
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Poziționați axele de rotație utilizând valorile calculate de Ciclul 19
15 L Z+80 R0 FMAX	Activare compensație pentru axa broșei
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Activare compensație pentru planul de lucru



Pentru poziționarea manuală, utilizați întotdeauna pozițiile axei de rotație stocate în parametrii Q Q120 până la Q122. Evitați utilizarea funcțiilor, cum ar fi M94 (axe de rotație modulo), pentru a evita discrepanțele între pozițiile efectivă și nominală a axelor de rotație în definiri multiple.



Poziționarea automată a axelor de rotație

Dacă axele de rotație sunt poziționate automat în Ciclul 19:

- TNC poate poziționa numai axe controlate
- Pentru a poziționa axele înclinate, trebuie să introduceți o viteză de avans și un salt de degajare, în plus față de unghiurile de înclinare, în timpul definiției ciclului.
- Utilizați numai scule presetate (întreaga lungime a sculei trebuie să fie definită).
- Poziția vârfului sculei față de suprafața piesei de prelucrat rămâne aproape neschimbată după înclinare
- TNC execută înclinarea la ultima viteză de avans programată. Viteza maximă de avans care poate fi atinsă depinde de complexitatea capului pivotant sau a mesei înclinate.

Exemple de blocuri NC:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 PLAN DE LUCRU	Definire unghi pentru calculul compensației
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 CONFIGURARE50	Definiți și viteza de avans și degajarea
14 L Z+80 R0 FMAX	Activare compensație pentru axa broșei
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Activare compensație pentru planul de lucru



Poziționare afișaj în sistemul înclinat

La activarea Ciclului 19, pozițiile afișate (ACTL și NOML) și decalarea de origine indicată în afișarea suplimentară a stării sunt raportate la sistemul de coordonate înclinat. Este posibil ca pozițiile afișate imediat după definirea ciclului să nu corespundă cu coordonatele ultimei poziții programate înainte de Ciclul 19.

Monitorizare spațiu de lucru

TNC monitorizează numai axele din sistemul de coordonate înclinat care sunt mutate. Dacă vreunul din limitatoarele de cursă ale software-ului este traversat, TNC va afișa un mesaj de eroare.

Poziționarea într-un sistem de coordonate înclinat

Cu funcția auxiliară M130, puteți muta scula, cât timp sistemul de coordonate este înclinat, în poziții raportate la sistemul de coordonate neînclinat.

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

- Poziționarea se face fără compensarea lungimii.
- Poziționarea se face fără compensarea geometriei mașinii.
- Nu este permisă compensarea razei sculei.

Combinarea ciclurilor de transformări de coordonate

Când combinați cicluri de transformare a coordonatelor, asigurați-vă că planul de lucru este pivotat în jurul originii active. Puteți programa o decalare de origine înainte de a activa Ciclul 19. În acest caz, comutați pe sistemul de coordonate al mașinii.

Dacă programați o decalare de origine după activarea Ciclului 19, comutați pe sistemul de coordonate înclinat.

Important: Când resetați ciclurile, faceți-o în ordinea inversă definirii lor:

1. Activarea decalării de origine
2. Activarea funcției de înclinare
3. Activarea rotației

...

Prelucrarea piesei de lucru

...

1. Resetarea rotației
2. Resetarea funcției de înclinare
3. Resetarea decalării originii

Măsurare automată a piesei de prelucrat în sistemul înclinat

Ciclurile de măsurare ale TNC vă permit să măsurați automat o piesă de prelucrat într-un sistem înclinat. TNC stochează datele măsurate în parametri Q pentru procesări ulterioare (de exemplu, pentru tipărire).



Procedură pentru lucrul cu Ciclul 19 PLAN DE LUCRU

1 Scriere program

- ▶ Definiți scula (nu este necesară dacă TOOL.T este activ) și introduceți lungimea totală a sculei.
- ▶ Apelarea sculei
- ▶ Retrageți scula în axa sculei într-o poziție în care să nu existe pericol de coliziune cu piesa de prelucrat sau cu dispozitivele de fixare în timpul înclinării.
- ▶ Dacă este necesar, poziționați axa sau axele de rotație cu un bloc L la valorile angulare adecvate (în funcție de un parametru al mașinii).
- ▶ Activați decalarea originii, dacă este necesar.
- ▶ Definiți Ciclul 19 PLAN DE LUCRU; introduceți valorile unghiulare pentru axele înclinate
- ▶ Deplasați toate axele principale (X, Y, Z) pentru a activa compensarea.
- ▶ Scrieți programul ca și cum procesul de prelucrare ar urma să fie executat într-un plan neîncălinat.
- ▶ Dacă este necesar, definiți Ciclul 19 PLAN DE LUCRU cu alte valori angulare, pentru a executa prelucrarea într-o poziție diferită a axei. În acest caz, nu este necesar să resetați Ciclul 19. Puteți defini noile valori angulare direct.
- ▶ Resetați Ciclul 19 PLAN DE LUCRU; programați 0° pentru toate axele înclinate.
- ▶ Dezactivați funcția PLAN DE LUCRU; redefiniți Ciclul 19 și răspundeți întrebării cu NO ENT.
- ▶ Resetați decalarea de origine, dacă este necesar.
- ▶ Poziționați axele înclinate în poziția 0°, dacă este necesar.

2 Fixați piesa de prelucrat

3 Pregătiri în modul de operare

Poziționarea cu introducerea manuală a datelor

Prepoziționați axa/axele de rotație conform valorilor angulare corespunzătoare pentru setarea originii. Valoarea angulară depinde de planul de referință selectat pe piesa de prelucrat.



4 Pregătiri în modul de operare

Operare manuală

Utilizați tasta soft 3-D ROT pentru a seta funcția ÎNCLINARE PLAN DE LUCRU pe ACTIV în modul Operare manuală. Pentru axe cu ciclu deschis, introduceți valorile unghiulare pentru axele de rotație.

Dacă axele nu sunt controlate, valorile unghiulare introduse în meniu trebuie să corespundă pozițiilor efective ale axei sau axelor de rotație. În caz contrar, TNC va calcula o origine greșită.

5 Setare de origine

- Manual, atingând piesa de prelucrat cu scula, în sistemul de coordonate neînclinat.
- Controlat cu un palpator HEIDENHAIN 3-D (consultați Manualul Utilizatorului ciclurilor de palpator, capitolul 2).
- Automat cu palpatorul un palpator HEIDENHAIN 3-D (consultați Manualul Utilizatorului ciclurilor de palpator, capitolul 3).

6 Pornire program în modul de operare Rulare program, Secvență completă

7 Mod Operare manuală

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

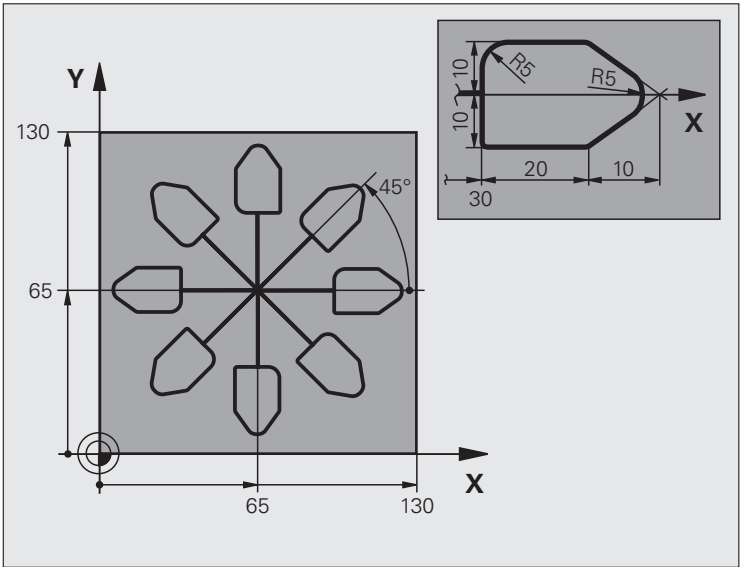


11.10 Exemple de programare

Exemplu: Cicluri de transformare a coordonatelor

Secvență de program

- Programați transformările coordonatelor în programul principal
- Prelucrare în interiorul unui subprogram



0 BEGIN PGM COTRANS MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definirea piesei brute de prelucrat
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+1	Definiție sculă
4 TOOL CALL 1 Z S4500	Apelare sculă
5 L Z+250 R0 FMAX	Retragere sculă
6 CYCL DEF 7.0 DECALARE DE ORIGINE	Translație decalare de origine în centru
7 CYCL DEF 7.1 X+65	
8 CYCL DEF 7.2 Y+65	
9 CALL LBL 1	Apelare operație de frezare
10 LBL 10	Setați eticheta pentru repetiția secțiunii de program
11 CYCL DEF 10.0 ROTAȚIE	Roțiți cu 45° (incremental)
12 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
13 CALL LBL 1	Apelare operație de frezare
14 CALL LBL 10 REP 6/6	Salt de revenire la LBL 10; repetați operația de frezare de șase ori
15 CYCL DEF 10.0 ROTAȚIE	Resetare rotație
16 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
17 TRANS DATUM RESET	Resetare decalare de origine

18 L Z+250 R0 FMAX M2	Retragere sculă, terminare program
19 LBL 1	Subprogram 1
20 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Definire operație de frezare
21 L Z+2 R0 FMAX M3	
22 L Z-5 R0 F200	
23 L X+30 RL	
24 L IY+10	
25 RND R5	
26 L IX+20	
27 L IX+10 IY-10	
28 RND R5	
29 L IX-10 IY-10	
30 L IX-20	
31 L IY+10	
32 L X+0 Y+0 R0 F5000	
33 L Z+20 R0 FMAX	
34 LBL 0	
35 END PGM COTRANS MM	







12

Cicluri: Funcții speciale



12.1 Noțiuni fundamentale

Prezentare generală

TNC oferă diferite cicluri pentru următoarele scopuri speciale:

Ciclu	Tastă soft	Pagină
9 TEMPORIZARE		Pagina 315
12 APELARE PROGRAM		Pagina 316
13 ORIENTAREA BROȘEI		Pagina 318
32 TOLERANȚĂ		Pagina 319
225 GRAVARE de text		Pagina 323
290 STRUNJIRE PRIN INTERPOLARE (opțiune software)		Pagina 327

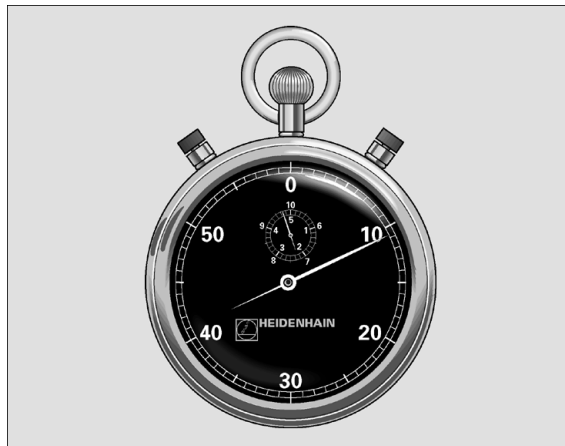


12.2 TEMPORIZARE (Ciclul 9, DIN/ISO: G04)

Funcție

Acest lucru cauzează execuția următorului bloc dintr-un program care rulează, pentru a fi întârziat de TEMPORIZAREA programată. O temporizare poate fi utilizată pentru operații ca fărâmițarea așchiilor.

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



Exemplu: Blocuri NC

89 CYCL DEF 9.0 TEMPORIZARE

90 CYCL DEF 9.1 TEMPORIZARE 1.5

Parametrii ciclului

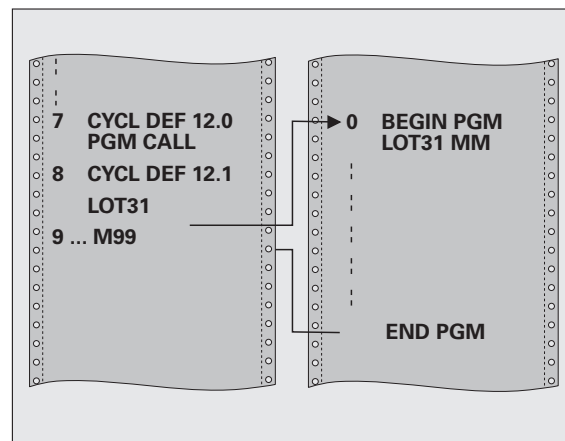


- **Temporizarea în secunde:** Introduceți temporizarea în secunde. Interval de intrare de la 0 la 3600 s (1 oră) în pași de 0,001 secunde

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

Funcție ciclu

Rutinele programate (cum ar fi ciclurile speciale de găurire sau modulele geometrice) pot fi scrise ca programe principale. Acestea pot fi apoi apelate ca cicluri fixe.



Luați în considerare la programare:



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

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

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

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

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

Parametrii ciclului

12
PGM
CALL

- **Nume program:** Introduceți numele programului pe care doriți să-l apelați și, dacă este necesar, directorul în care se află. Pot fi introduse maxim 254 de caractere.

Pentru apelarea programului definit pot fi utilizate următoarele funcții:

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

Exemplu: Desemnați programul 50 ca un ciclu și apelați-l cu M99

55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL

**56 CYCL DEF
12.1 PGM TNC:\KLAR35\FK1\50.H**

57 L X+20 Y+50 FMAX M99



12.4 ORIENTARE BROȘĂ (Ciclul 13, DIN/ISO: G36)

Funcție ciclu



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

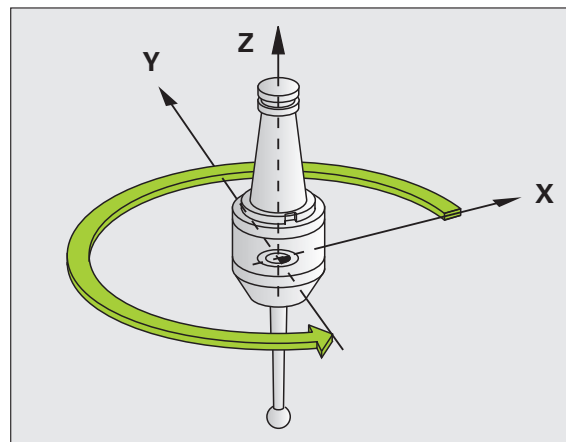
TNC poate controla broșa sculei mașinii și o poate roti într-o poziție angulară dată.

Sunt necesare opriri orientate ale broșei pentru

- Sisteme de schimbare a sculei cu o poziție de schimbare a sculei definită
- Orientarea unei ferestre emițător/receptor a palpatoarelor 3-D HEIDENHAIN cu transmisie infraroșu

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

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



Exemplu: Blocuri NC

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTARE

94 CYCL DEF 13.1 UNGHI 180

Luați în considerare la programare:



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



Mașina și TNC trebuie să fie pregătite special de producătorul mașinii unelte pentru utilizarea acestui ciclu. Este posibil ca ciclul să fie blocat.

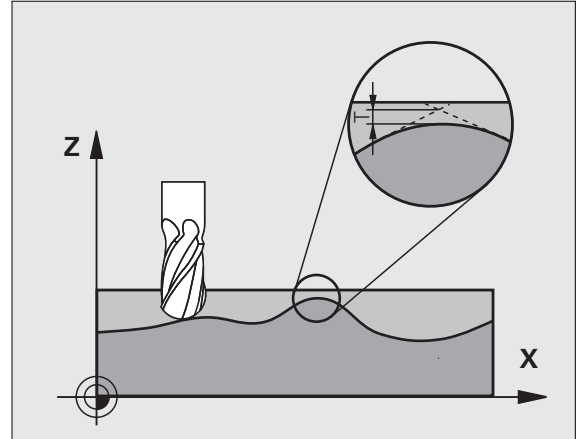
Cu intrările în Ciclul 32, puteți influența rezultatul prelucrării HSC, în ceea ce privește precizia, definiția suprafeței și viteza, atât cât TNC a fost adaptat la caracteristicile mașinii.

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

Dacă este necesar, TNC reduce automat viteza de avans programată, astfel încât programul să poată fi prelucrat la cea mai mare viteză posibilă, fără pauze scurte pentru probleme legate de timpul de calcul.

Deși TNC nu se deplasează cu viteză redusă, va corespunde întotdeauna cu toleranța definită de dvs. Cu cât toleranța definită este mai mare, cu atât mai repede TNC poate muta axele.

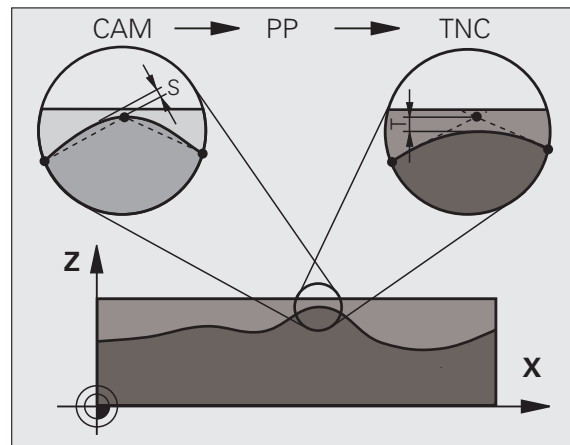
Linia rezultată de contur într-un anumit interval de deviere de la contur. Dimensiunea acestei erori de contur (**valoarea toleranței**) este setată într-un parametru al mașinii de către producătorul mașinii. Puteți modifica valoarea presetată a toleranței cu Ciclul 32.



Influențe ale definiției geometriei în sistemul CAM

Cel mai important factor de influență în crearea programelor NC offline este eroarea de coardă S definită în sistemul CAM. Spațierea maximă între punctele programelor NC generate într-un postprocesor (PP) este definită prin eroarea de coardă. Dacă eroarea de coardă este mai mică sau egală cu valoarea de toleranță T definită în Ciclul 32, atunci TNC poate liniariza punctele de contur, numai dacă viteza de avans programată nu este limitată de setări speciale ale mașinii.

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



Luați în considerare la programare:



Cu valori de toleranță foarte mici, mașina nu poate tăia conturul fără vibrații. Aceste mișcări de vibrație nu sunt cauzate de puterea de procesare proastă din TNC, ci de faptul că, pentru a prelucra tranzițiile elementelor de contur cu exactitate, TNC trebuie să reducă viteza foarte mult.

Ciclul 32 este activ DEF, ceea ce înseamnă că este aplicat imediat ce este definit în programul piesei.

TNC resetează Ciclul 32 dacă

- Îl redefiniți și confirmați întrebarea din dialog pentru **valoarea toleranței** cu NO ENT.
- Selectați un program nou cu tasta PGM MGT.

După ce ați resetat Ciclul 32, TNC reactivează toleranța care a fost predefinită de parametrul mașinii.

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

Dacă încărcați un program, cu Ciclul 32, care conține doar parametrul de ciclu **Valoare toleranță T**, TNC introduce cei doi parametri rămași cu valoarea 0, dacă este necesar.

Pe măsură ce valoarea de toleranță crește, diametrul mișcărilor circulare scade. Dacă filtrul HSC este activ pe mașina dvs. (întrebați producătorul mașinii-unelte, dacă este necesar), cercul se poate mări.

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



Parametrii ciclului



- ▶ **Valoare toleranță T:** Deviație admisă a conturului în mm (sau inci cu programarea în inci). Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **HSC MODE, Finisare=0, Degroșare=1:** Activare filtru:
 - Valoare de intrare 0:
Frezare cu acuratețe de contur sporită. TNC utilizează setări de finisare a filtrului definite intern
 - Valoare de intrare 1:
Frezare la o viteză de avans sporită. TNC utilizează setări de degroșare a filtrului definite intern
- ▶ **Toleranță pentru 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 așa fel încât — dacă sunt deplasate mai multe axe — cea mai înceată axă se mută la viteza de avans maximă. Axele de rotație sunt de obicei mult mai încete decât axele liniare. Puteți reduce semnificativ timpul de prelucrare pentru programe pe mai multe axe, introducând o valoare de toleranță mare (ex. 10°), deoarece TNC nu trebuie să mute întotdeauna axa de rotație în poziția nominală dată. Conturul nu va fi avariât 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

Exemplu: Blocuri NC

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANȚĂ

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

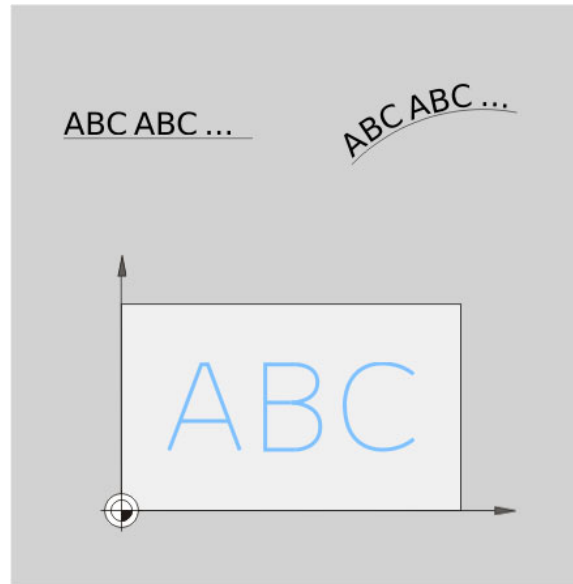


12.6 GRAVARE (Ciclul 225, DIN/ISO: G225)

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 și taie caracterul. Atunci când este necesar, TNC retrage scula la prescrierea de degajare între caractere. La sfârșitul 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 final, TNC retrage scula la cea de-a 2-a prescriere de degajare.



Luați în considerare la programare:



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

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

Dacă gravați textul în arc de cerc (**Q516=1**), centrul arcului este determinat de poziția sculei la momentul apelării ciclului.

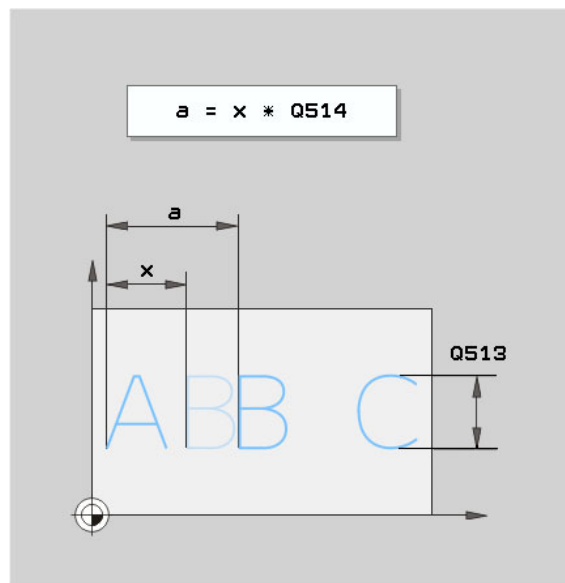
Textul de gravat poate, de asemenea, fi transferat cu ajutorul unei variabile de șir (**QS**).



Parametrii ciclului



- ▶ **Gravare text QS500:** Text de gravat între ghilimele. Alocarea unei variabile șir prin tasta Q a tastaturii numerice. Tasta Q de pe tastatura ASCII reprezintă introducerea normală a textului. Caractere permise: Consultați "Variabilele sistemului de gravare," la pagina 326
- ▶ **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 și 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. Gravarea unghiului dacă textul este aranjat în linie dreaptă. Interval de introducere: de la -360,0000 la +360,0000°
- ▶ **Raza textului în arc de cerc Q517 (valoare absolută):** Raza în mm a arcului pe care TNC va aranja textul. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru frezare Q207:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul gravării, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ FAUTO, FU sau FZ
- ▶ **Adâncime Q201 (valoare incrementală):** Distanța dintre suprafața piesei de prelucrat și platforma de gravare
- ▶ **Viteza de avans pentru pătrundere Q206:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul deplasării în piesa de prelucrat, în mm/min. Interval de introducere de la 0 la 99999,999; alternativ FAUTO, FU
- ▶ **Prescriere de degajare Q200 (valoare incrementală):** Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ PREDEF
- ▶ **Coordonata suprafeței piesei de prelucrat Q203 (valoare absolută):** Coordonata suprafeței piesei de prelucrat. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **A 2-a prescriere degajare Q204 (valoare incrementală):** Coordonata de pe axa broșei la care nu poate apărea nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de intrare de la 0 la 99999,9999; alternativ PREDEF



Exemplu: 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 și numere, sunt permise următoarele caractere speciale:

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



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

De asemenea, puteți utiliza ciclul pentru a grava caractere germane (umlaut) și simbolul pentru diametru::

Caracter	Introducere
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ø	%D

Caractere care nu pot fi imprimate

În afară de text, puteți defini anumite caractere neimprimabile, în scopuri legate de formatare. Introduceți caracterul special \ înaintea caracterelor neimprimabile.

Sunt disponibile următoarele posibilități de formatare:

- \n: Paragraf
- \t: Indentare orizontală (lățimea de indentare este setată definitiv la 8 caractere)
- \v: Indentare verticală (lățimea de indentare este setată definitiv la un rând)



Variabilele sistemului de gravare

În plus față de caracterele standard, puteți grava conținutul anumitor variabile din sistem. Introduceți caracterul special % înaintea variabilei de sistem.

Puteți, de asemenea, grava data curentă. Introduceți șirul %time<x>. <x> definește formatul datei, al cărui sens este identic cu cel al funcției SYSSTR ID332 (consultați Manualul utilizatorului pentru programare conversațională, capitolul „Programarea parametrului Q”, secțiunea „Copierea datelor de sistem într-un parametru șir”).



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



12.7 STRUNJIREA PRIN INTERPOLARE (Opțiune software, Ciclul 290, DIN/ISO: G290)

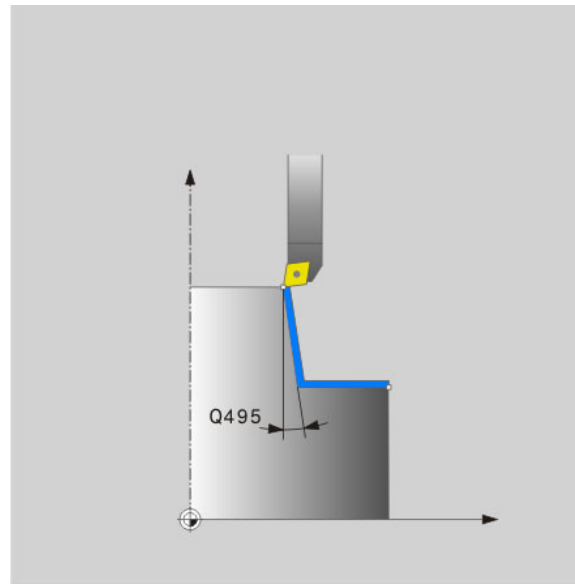
Rularea ciclului

Acest ciclu este utilizat pentru crearea unui umăr simetric sau a unei cavități simetrice din punct de vedere rotațional în planul de lucru, definite de un punct de pornire și un punct final (Consultați "Variante de prelucrare," la pagina 331). Centrul de rotație este punctul de pornire (XY) la momentul apelării ciclului. Suprafețele rotaționale pot fi înclinate sau rotunjite una în raport cu cealaltă. Ciclurile de strunjire prin interpolare și de frezare pot fi utilizate pentru prelucrarea suprafețelor.

Piesa de prelucrat nu se rotește în timpul strunjirii prin interpolare. Scula se deplasează cu o mișcare circulară pe axele principale X și Y. În același timp, TNC orientează broșa S astfel încât muchia de tăiere a sculei de strunjire să fie întotdeauna orientată către centrul de rotație al piesei de prelucrat. Astfel, Ciclul 290 poate fi utilizat și pe o mașină cu trei axe.

Centrul operației de prelucrare nu trebuie să se afle în centrul unei mese rotative. Centrul operației de prelucrare este definit de poziția sculei la momentul apelării ciclului.

- 1 TNC deplasează scula la înălțimea de degajare către punctul de pornire a prelucrării. Punctul de pornire este obținut prin extinderea tangențială, cu prescrierea de degajare, a punctului de pornire al conturului.
- 2 TNC utilizează ciclul de strunjire prin interpolare pentru a prelucra conturul definit. În cadrul strunjirii prin interpolare, axele principale ale planului de lucru se deplasează în cerc, în timp ce axa broșei este orientată perpendicular pe suprafață.
- 3 La punctul final al conturului, TNC retrage scula perpendicular, cu prescrierea de degajare.
- 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



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

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

Este necesară activarea opțiunii software 96.



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

Centrul de interpolare este poziția sculei la momentul apelării ciclului.

TNC extinde cu prescrierea de degajare prima suprafață care va fi prelucrată.

Puteți utiliza valorile **DL** și **DR** ale blocului **TOOL CALL** pentru a realiza supradimensionările. Intrările **DR2** din blocul **TOOL CALL** nu sunt luate în calcul de către TNC.

Înainte de apelarea ciclului, definiți o toleranță mare în Ciclul 32 pentru ca mașina dvs. să poată atinge viteze mari la parcurgerea contururilor.

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

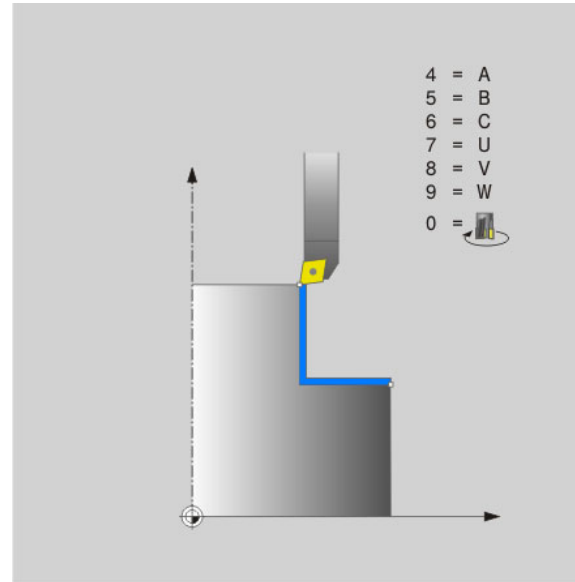
TNC nu monitorizează conturul pentru a detecta eventualele deteriorări ale acestuia, care pot fi cauzate de geometria inadecvată a sculei.

Rețineți variantele de prelucrare: Consultați "Variante de prelucrare," la pagina 331

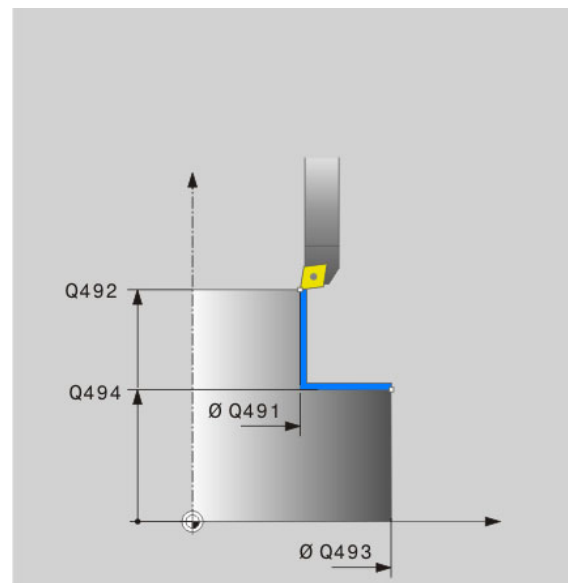
Parametrii ciclului



- ▶ **Prescripția de degajare Q200** (valoare incrementală):
Extinderea conturului definit în timpul apropierii și 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 sfârșitul ciclului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Unghiul pentru orientarea broșei Q336** (valoare absolută):
Unghi pentru orientarea muchiei de tăiere în poziția 0° a broșei. Interval de introducere de la -360,0000 la 360,0000
- ▶ **Viteză de 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**:
Mașina în sensul acelor de ceasornic: Intrare = -1
Mașina în sens invers acelor de ceasornic: Intrare = +1
- ▶ **Axa 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 Q496**: 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



Exemplu: Blocuri NC

62 CYCL DEF 290 STRUNJIRE PRIN INTERPOLARE

Q200=2 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE

Q445=+50 ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE

Q336=0 ;UNGHI BROȘĂ

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

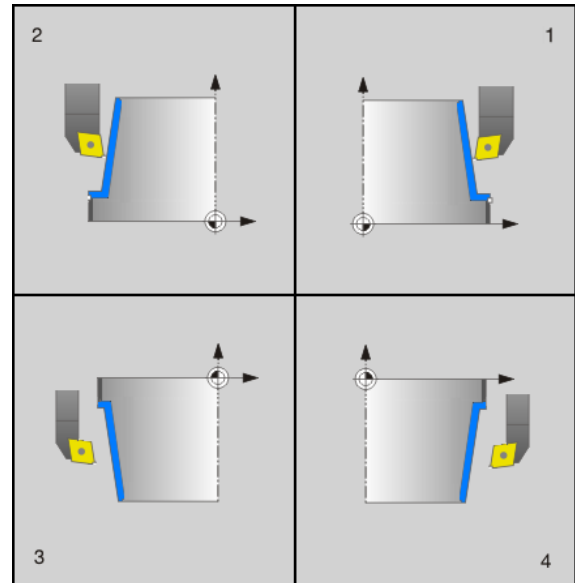
Combinând punctele de pornire și finale cu unghiurile Q495 și Q496, veți obține următoarele operațiuni posibile de prelucrare:

■ Prelucrare exterioară în cvadrantul 1 (1):

- Introduceți unghiul circumferențial (Q495) ca valoare pozitivă.
- Introduceți unghiul suprafeței (Q496) ca valoare negativă.
- Pentru pornirea conturului pe axa X (Q491), introduceți o valoare mai mică decât finalul conturului pe axa X (Q493).
- Pentru pornirea conturului pe axa Z (Q492), introduceți o valoare mai mare decât finalul conturului pe axa Z (Q494).

■ Prelucrare interioară în cvadrantul 2 (2):

- Introduceți unghiul circumferențial (Q495) ca valoare negativă.
- Introduceți unghiul suprafeței (Q496) ca valoare pozitivă.
- Pentru pornirea conturului pe axa X (Q491), introduceți o valoare mai mare decât finalul conturului pe axa X (Q493).
- Pentru pornirea conturului pe axa Z (Q492), introduceți o valoare mai mare decât finalul conturului pe axa Z (Q494).



- **Prelucrare exterioară în cvadrantul 3 (3):**
 - Introduceți unghiul circumferențial (Q495) ca valoare pozitivă.
 - Introduceți unghiul suprafeței (Q496) ca valoare negativă.
 - Pentru pornirea conturului pe axa X (Q491), introduceți o valoare mai mare decât finalul conturului pe axa X (Q493).
 - Pentru pornirea conturului pe axa Z (Q492), introduceți o valoare mai mică decât finalul conturului pe axa Z (Q494).
- **Prelucrare interioară în cvadrantul 4 (4):**
 - Introduceți unghiul circumferențial (Q495) ca valoare negativă.
 - Introduceți unghiul suprafeței (Q496) ca valoare pozitivă.
 - Pentru pornirea conturului pe axa X (Q491), introduceți o valoare mai mică decât finalul conturului pe axa X (Q493).
 - Pentru pornirea conturului pe axa Z (Q492), introduceți o valoare mai mică decât finalul conturului pe axa Z (Q494).
- **Cavitate axial:**
 - Pentru pornirea conturului pe axa X (Q491), introduceți o valoare egală cu finalul conturului pe axa X (Q493).
- **Cavitate radial:**
 - Pentru pornirea conturului pe axa Z (Q492), introduceți o valoare mai mică decât finalul conturului pe axa Z (Q494).



13

Utilizarea ciclurilor
palpatorului



13.1 Informații generale despre ciclurile palpatorului



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

Rețineți că HEIDENHAIN oferă o garanție pentru funcția ciclurilor palpatorului numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN!



Dacă efectuați măsurători în timpul rulării unui program, asigurați-vă că datele despre sculă (lungime, rază) pot fi utilizate din datele calibrate sau din ultimul bloc **TOOL CALL** (selectat cu MP7411).

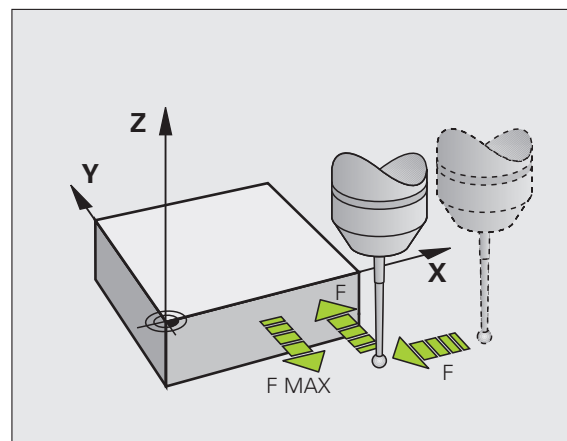
Principiul funcției

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

Când tija palpatorului intră în contact cu piesa de prelucrat,

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

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



Ciclurile palpatorului în modurile Operare manuală și Roată de mână electronică

În modul Operare manuală și Roată de mână electronică, TNC oferă cicluri de palpator ce vă permit să:

- Calibrați palpatorul
- Compensați abaterile de aliniere ale piesei de prelucrat
- Setați originile

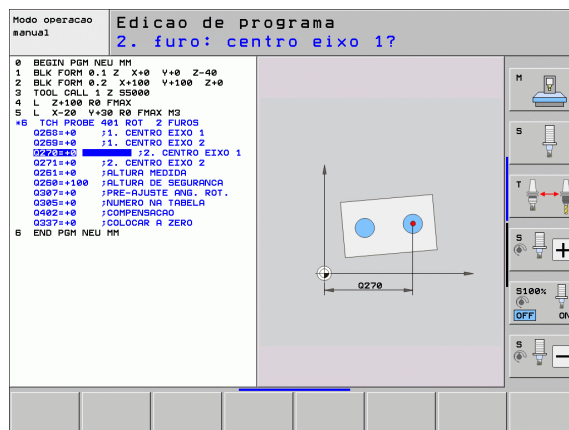
Cicluri ale palpatorului pentru operarea automată

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

- Calibrarea unui palpator cu declanșator
- Compensarea abaterilor de aliniere ale piesei de prelucrat
- Setarea originilor
- Inspecția automată a piesei brute
- Măsurarea automată a sculelor

Puteți programa ciclurile palpatorului în modul de operare Programare și editare prin tasta TOUCH PROBE. Ca majoritatea ciclurilor fixe recente, ciclurile palpatorului cu numere mai mari de 400 utilizează parametri Q ca parametri de transfer. Parametrii cu funcții specifice, care sunt folosiți în mai multe cicluri, au același număr de fiecare dată: De exemplu, Q260 este asignat pentru înălțime de degajare, Q261 pentru înălțime măsurare etc.

Pentru a simplifica programarea, TNC afișează un grafic în timpul definirii ciclului. În grafic, parametrul care trebuie introdus este evidențiat (consultați figura din dreapta).



Definirea ciclului palpatorului în modul de operare Programare și editare



- ▶ Rândul de taste soft conține toate funcțiile palpator disponibile, împărțite pe grupuri.
- ▶ Selectați grupul de cicluri de palpate dorit, de exemplu setarea originii. Ciclurile pentru măsurarea automată a sculei sunt disponibile numai dacă mașina dvs. a fost pregătită pentru acestea.
- ▶ Selectați un ciclu, de ex. setarea originii la centrul buzunarului. TNC pornește dialogul de programare și cere toate valorile de intrare necesare. În același timp, este afișat un grafic al parametrilor de intrare în fereastra din dreapta ecranului. Parametrul cerut în ecranul de dialog este evidențiat.
- ▶ Introduceți toți parametrii ceruți de TNC și încheiați fiecare intrare cu tasta ENT.
- ▶ TNC încheie dialogul când toate datele necesare au fost introduse

Grup de cicluri de măsurare	Tastă soft	Pagină
Cicluri pentru măsurarea și compensarea automată a abaterilor de aliniere ale piesei de prelucrat		Pagina 342
Cicluri pentru presetarea automată a piesei de prelucrat		Pagina 364
Cicluri pentru inspecția automată a piesei de prelucrat		Pagina 418
Cicluri de calibrare, cicluri speciale		Pagina 468
Cicluri pentru măsurarea automată a cinematicii		Pagina 484
Cicluri pentru măsurarea automată a sculei (activate de producătorul mașinii unelte)		Pagina 516

Exemplu: Blocuri NC

5 TCH PROBE 410 ORIGINE ÎN INTERIORUL DREPTUNGHIIULUI
Q321=+50 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ
Q322=+50 ;CENTRU PE 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 mașinii 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 afișează un mesaj de eroare.

Degajarea de siguranță până la punctul de palpare: MP6140

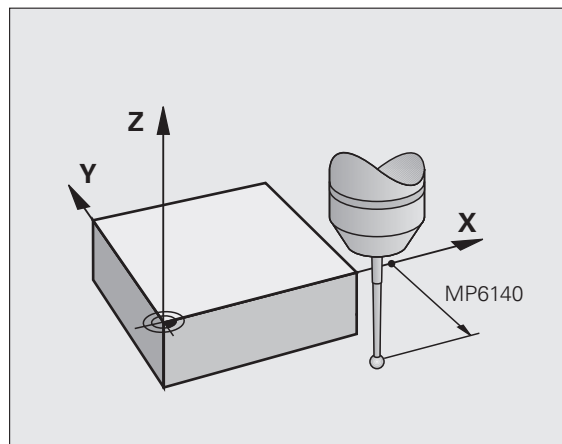
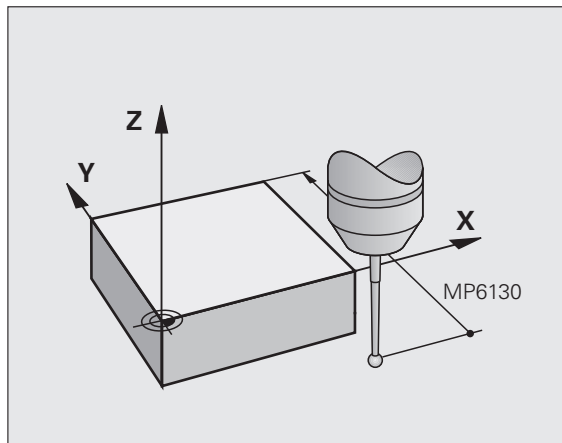
În MP6140 definiți la ce distanță de la punctul de palpare definit (sau calculat) trebuie să poziționeze TNC palpatorul. Cu cât valoarea introdusă este mai mică, cu atât trebuie să fiți mai exacti în definirea poziției punctului de palpare. În multe cicluri de palpare, puteți defini și o degajare de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

Orientați palpatorul cu infraroșu în direcția de palpare programată: MP6165

Pentru a crește acuratețea măsurătorii, puteți utiliza MP6165 = 1 pentru a orienta un palpator cu infraroșu în direcția de palpare programată, înainte de orice proces de palpare. În acest mod, tija este deviată întotdeauna în aceeași direcție.



Dacă modificați MP6165, trebuie să recalibrați palpatorul, deoarece comportamentul său de deviere se modifică.



Luați în considerare o rotație de bază în modul Operare manuală: MP6166

Setați MP6166 = 1 pentru ca TNC să ia în considerare o rotație de bază activă în timpul procesului de palpate (apropierea de piesa de prelucrat se face pe un traseu unghiular, dacă este necesar), pentru a vă asigura că acuratețea măsurătorii pentru pozițiile individuale de palpate este crescută și în modul Setare.



Această caracteristică nu este activă în timpul următoarelor funcții din modul Operare manuală:

- Calibrare lungime
- Calibrare rază
- Măsurare rotație de bază

Măsurători multiple: MP6170

Pentru a spori exactitatea măsurătorii, TNC poate rula fiecare proces de palpate de trei ori consecutiv. Dacă între valorile pozițiilor măsurate este o diferență prea mare, TNC afișează un mesaj de eroare (valoarea limită este definită în MP6171). În cazul mai multor măsurători, este posibilă detectarea erorilor aleatorii, de ex. din contaminare.

Dacă valorile măsurate se află în limita de încredere, TNC salvează valoarea medie a pozițiilor măsurate.

Limita de încredere pentru măsurătorile multiple: MP6171

În MP6171 stocați valoarea în funcție de care ar putea să difere rezultatele când faceți măsurători multiple. Dacă diferența din valoarea măsurată depășește valoarea din MP6171, TNC afișează un mesaj de eroare.

Palpator cu declanșator, viteză de avans pentru palpate: MP6120

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

Palpator cu declanșator, deplasare rapidă pentru poziționare: MP6150

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

Palpator cu declanșator, deplasare rapidă pentru poziționare: MP6151

În MP6151 definiți dacă TNC poziționează palpatorul cu viteza de avans definită în MP6150 sau cu o deplasare rapidă.

- Valoare de intrare = 0: Poziționare la viteza de avans din MP6150
- Valoare de intrare = 1: Prepoziționare la avans transversal rapid

KinematicsOpt: Limită de toleranță în modul Optimizare: MP6600

În **MP6600** definiți limita de toleranță începând cu care TNC va afișa un mesaj, în modul de Optimizare, când datele cinematice măsurate depășesc această valoare limită. Valoarea prestabilită este 0,05. Cu cât mașina e mai mare, cu atât aceste valori trebuie să fie mai mari.

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

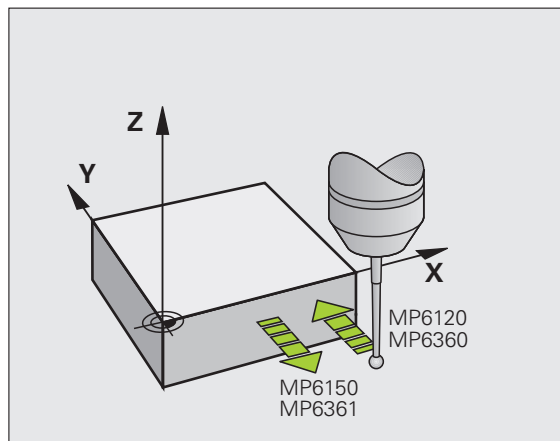
KinematicsOpt, deviația permisă a razei bilei de calibrare: MP6601

În **MP6601** definiți devierea maximă permisă de la parametrul introdus cu raza bilei de calibrare măsurată în cicluri.

- Interval de intrare de la 0,01 la 0,1

TNC calculează raza bilei de calibrare de două ori la fiecare punct de măsurare pentru toate cele 5 puncte de palpate. Dacă raza este mai mare decât $Q407 + MP6601$, va fi afișat un mesaj de eroare pentru că este posibil să fie depunere de murdărie.

Dacă raza găsită de TNC este mai mică decât $5 * (Q407 - MP6601)$, va fi afișat un mesaj de eroare.



Executare cicluri palpator

Toate ciclurile palpatorului sunt active DEF. Acest lucru înseamnă că TNC rulează ciclul automat, imediat ce TNC execută definiția ciclului în rularea programului.



Asigurați-vă că, la începutul ciclului, datele de compensare (lungime, rază) din datele calibrate sau din ultimul bloc TOOL CALL sunt active (selecție prin MP7411, consultați Manualul utilizatorului pentru iTNC530, „Parametri de uz general”).

Puteți rula Ciclurile de palpator 408 până la 419 în timpul unei rotații de bază active. Cu toate acestea, asigurați-vă că unghiul rotației de bază nu se modifică atunci când utilizați ciclul 7, DECALARE DE ORIGINE cu tabele de origine, după ciclul de măsurare.

Ciclurile de palpator cu un număr mai mare de 400 poziționează palpatorul conform unei logici de poziționare:

- Dacă coordonata curentă a polului sudic al tijei este mai mică decât coordonata înălțimii de degajare (definită în ciclu), TNC retrage palpatorul în axa palpatorului la înălțimea de degajare și apoi îl poziționează în planul de lucru la primul punct de palpate.
- Dacă coordonata curentă a polului sudic al tijei este mai mare decât coordonata înălțimii de degajare, atunci TNC poziționează mai întâi palpatorul la primul punct de palpate din planul de lucru, iar apoi pe axa palpatorului, direct la înălțimea de măsurare.



14

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



14.1 Noțiuni fundamentale

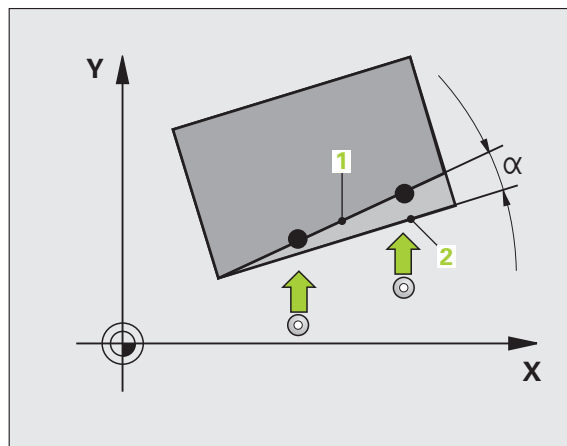
Prezentare generală

TNC oferă cinci cicluri care vă permit să măsurați și să compensați abaterile de aliniere ale piesei de prelucrat. În plus, puteți reseta o rotație de bază cu Ciclul 404:

Ciclu	Tastă soft	Pagină
400 ROTAȚIE DE BAZĂ Măsurare automată utilizând două puncte. Compensare prin rotație de bază.		Pagina 344
401 ROTAȚIE A 2 GĂURI Măsurare automată utilizând două găuri. Compensare prin rotație de bază.		Pagina 347
402 ROTAȚIE A 2 ȘTIFTURI Măsurare automată utilizând două știfturi. Compensare prin rotație de bază.		Pagina 350
403 ROTAȚIE ÎN AXA DE ROTAȚIE Măsurare automată utilizând două puncte. Compensare prin rotația mesei.		Pagina 353
405 ROTAȚIE ÎN AXA C Aliniere automată a unui decalaj unghiular dintre un centru de gaură și axa pozitivă Y. Compensare prin rotația mesei.		Pagina 358
404 SETARE ROTAȚIE DE BAZĂ Setarea unei rotații de bază.		Pagina 357

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

Pentru ciclurile 400, 401 și 402 puteți defini, prin parametrul Q307 Setări prestabilite pentru rotația de bază dacă rezultatul măsurătorii trebuie corectat printr-un unghi cunoscut α (consultați figura din dreapta). Acest lucru vă permite să măsurați rotația de bază în funcție de orice linie dreaptă **1** a piesei de prelucrat și să stabiliți referința la direcția efectivă de 0° **2**.

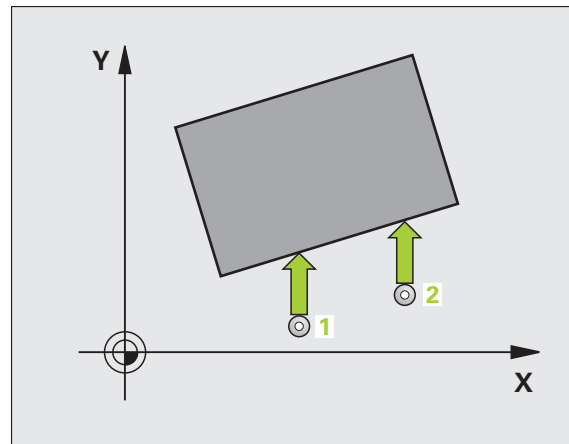


14.2 ROTAȚIE DE BAZĂ (Ciclul 400, DIN/ISO: G400)

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 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire al palpării programat **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC decalează palpatorul cu degajarea de siguranță în direcția opusă direcției de avans transversal definite.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpate la viteza de avans de palpate (MP6120).
- 3 Apoi, palpatorul se mută la următoarea poziție de pornire **2** și palpează al doilea punct de palpate.
- 4 TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și execută rotația de bază.



Luați în considerare la programare:

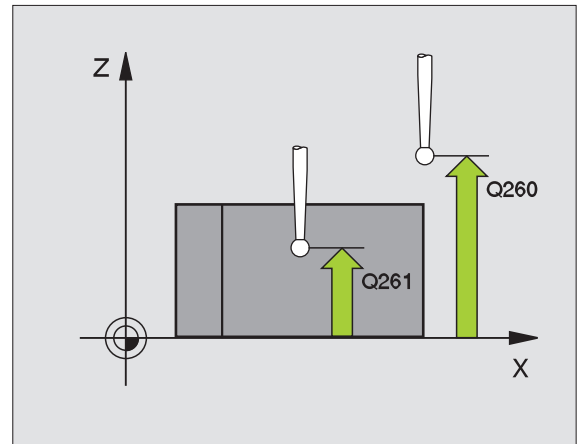


Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

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

400

-



- **Avans transversal la înălțime degajare Q301:** Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:
0: Mutare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
1: Mutare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
Alternativă: **PREDEF**
- **Setarea prestabilită pentru rotația de bază Q307** (valoare absolută): Dacă abaterile de aliniere vor fi măsurate în funcție de o linie dreaptă diferită de axa de referință, introduceți unghiul acestei linii de referință. TNC va calcula diferența dintre valoarea măsurată și unghiul liniei de referință pentru rotația de bază. Interval de introducere 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 Operare manuală. Interval de introducere de la 0 la 99999

Exemplu: Blocuri NC**5 TCH PROBE 400 ROTAȚIE DE BAZĂ**

Q263=+10 ;PUNCT 1 AXA 1

Q264=+3.5;PUNCT 1 AXA 2

Q265=+25 ;PUNCT 2 AXA 1

Q266=+8 ;PUNCT 2 AXA 2

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

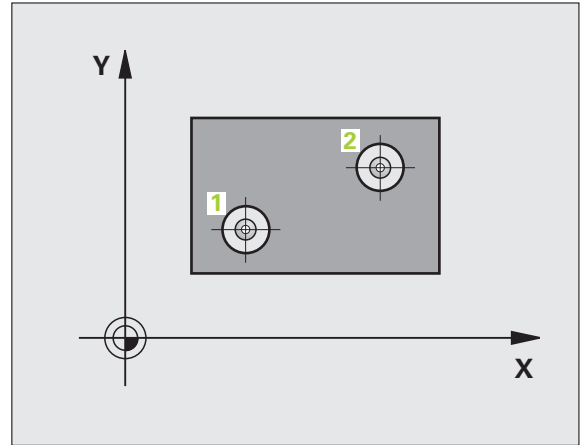
Q305=0 ;NR. ÎN TABEL

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

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 401 măsoară centrele a două găuri. Apoi, TNC calculează unghiul dintre axa de referință din planul de lucru și linia ce unește centrele găurilor. Cu funcția de rotație de bază, TNC compensează valoarea calculată. Ca alternativă, puteți compensa abaterea de aliniere determinată rotind masa rotativă.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați "Executare cicluri palpator," la pagina 340), TNC poziționează palpatorul cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150) în punctul introdus ca centru al primei găuri **1**.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul primei găuri.
- 3 Palpatorul revine la înălțimea de degajare și apoi în poziția introdusă ca centru al celei de-a doua găuri **2**.
- 4 Apoi, TNC mută palpatorul la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a doua găuri.
- 5 Apoi, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și execută rotația de bază.



Luați în considerare la programare:



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

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

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

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

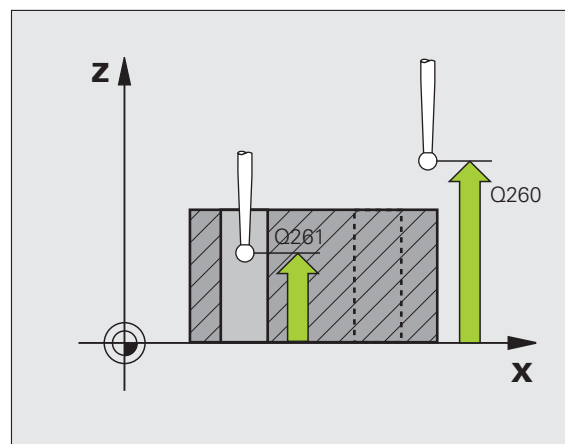
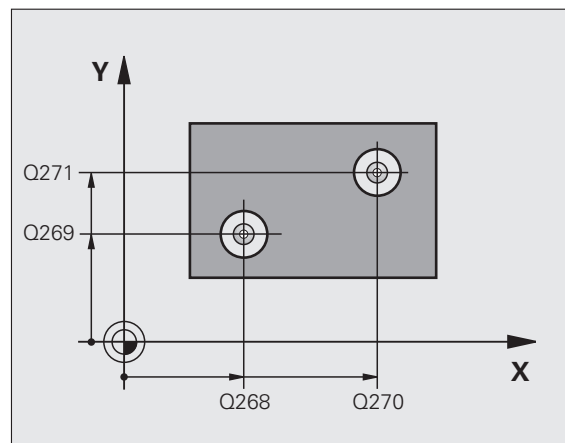
- C pentru axa Z a sculei
- B pentru axa Y a sculei
- A pentru axa X a sculei



Parametrii ciclului



- ▶ **Prima gaură: 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
- ▶ **Înălțimea de măsurare pe axa palpatorului Q261 (valoare absolută):** Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare) de pe axa palpatorului pe care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Înălțimea de degajare Q260 (valoare absolută):** Coordonata de pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Setarea prestabilită pentru rotația de bază Q307 (valoare absolută):** Dacă abaterile de aliniere vor fi măsurate în funcție de o linie dreaptă diferită de axa de referință, introduceți unghiul acestei linii de referință. TNC va calcula diferența dintre valoarea măsurată și unghiul liniei de referință pentru rotația de bază. Interval de introducere 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 Operare manuală. Parametrul nu are niciun efect dacă compensarea se face printr-o rotire a mesei rotative (Q402=1). În acest caz, abaterea de aliniere nu este salvată ca valoare unghiulară. Interval de introducere de la 0 la 99999
- **Rotație de bază / aliniere Q402:** Specificați dacă TNC trebuie să compenseze abaterea de aliniere cu o rotație de bază sau rotind masa rotativă:
 - 0: Setare rotație de bază
 - 1: Rotire masă rotativăDacă 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:** Definiți dacă TNC trebuie să seteze afișajul axei de rotație aliniate la zero:
 - 0: Nu resetați afișajul axei de rotație la 0 după aliniere
 - 1: Resetați afișajul axei de rotație la 0 după aliniereTNC va seta afișajul la 0 doar după ce ați definit Q402=1.

Exemplu: 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

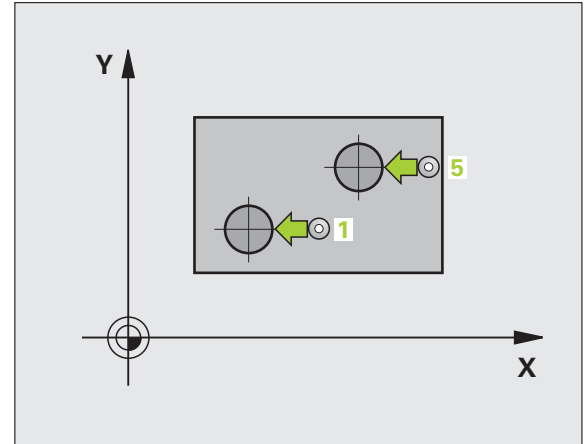


14.4 ROTAȚIE DE BAZĂ pe două știfturi (Ciclul 402, DIN/ISO: G402)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 402 măsoară centrele a două știfturi. Apoi, TNC calculează unghiul dintre axa de referință din planul de lucru și linia ce unește centrele știfturilor. Cu funcția de rotație de bază, TNC compensează valoarea calculată. Ca alternativă, puteți compensa abaterea de aliniere determinată rotind masa rotativă.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați "Executare cicluri palpator," la pagina 340), TNC poziționează palpatorul cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150) în punctul de pornire pentru palpare **1** al primului știft.
- 2 Apoi, palpatorul se deplasează la **înălțimea de măsurare 1** introdusă și măsoară patru puncte pentru a găsi centrul primului știft. 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 și apoi în punctul de pornire **5** al celui de-al doilea știft.
- 4 TNC deplasează palpatorul la **înălțimea de măsurare 2** introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul celui de-al doilea știft.
- 5 Apoi, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și execută rotația de bază.



Luați în considerare la programare:



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

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

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

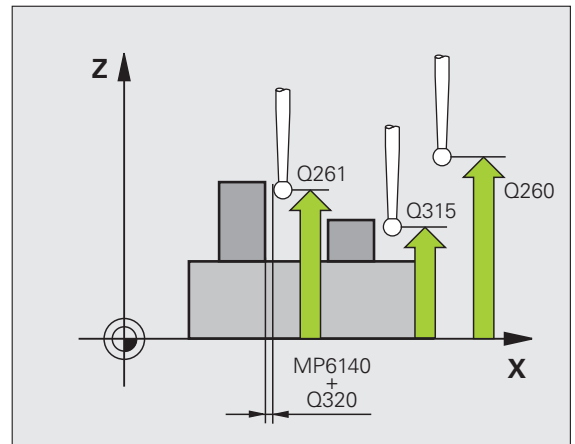
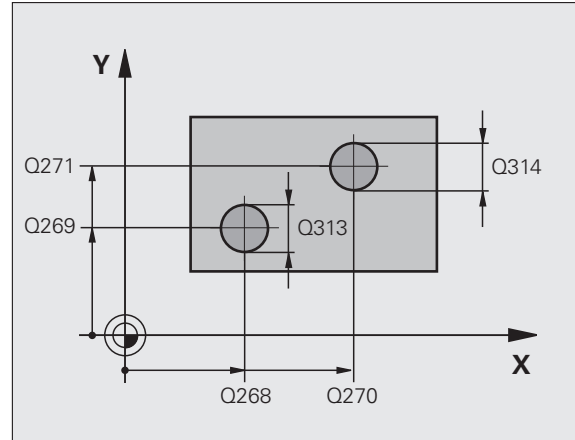
Dacă doriți să compensați abaterea de aliniere rotind masa rotativă, TNC va utiliza automat următoarele axe rotative:

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

Parametrii ciclului



- ▶ **Primul știft: Centrul axei 1** (valoare absolută): Centrul primului știft în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Primul știft: Centrul axei 2 Q269** (valoare absolută): Centrul primului știft în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Diametrul primului știft Q313**: Diametrul aproximativ al primului știft. Introduceți o valoare care să fie mai degrabă prea mare decât prea mică. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Înălțimea de măsurare 1 pe axa palpatorului Q261** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpate) de pe axa palpatorului la care va fi măsurat primul știft. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al doilea știft: Centrul axei 1 Q270** (valoare absolută): Centrul știftului 2 în axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al doilea știft: Centrul axei 2 Q271** (valoare absolută): Centrul știftului 2 în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Diametrul știftului 2 Q314**: Diametrul aproximativ al știftului 2. Introduceți o valoare care să fie mai degrabă prea mare decât prea mică. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Înălțimea de măsurare a știftului 2 pe axa palpatorului Q315** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpate) de pe axa palpatorului la care va fi măsurat știftul 2. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescrierea de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțimea de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonata de pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**



- ▶ **Avans transversal la înălțime degajare Q301:** Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:
0: Mutare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
1: Mutare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
Alternativă: **PREDEF**
- ▶ **Setarea prestabilită pentru rotația de bază Q307** (valoare absolută): Dacă abaterile de aliniere vor fi măsurate în funcție de o linie dreaptă diferită de axa de referință, introduceți unghiul acestei linii de referință. TNC va calcula diferența dintre valoarea măsurată și unghiul liniei de referință pentru rotația de bază. Interval de introducere 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 Operare manuală. Parametrul nu are niciun efect dacă compensarea se face printr-o rotire a mesei rotative (**Q402=1**). În acest caz, abaterea de aliniere nu este salvată ca valoare unghiulară. Interval de introducere de la 0 la 99999
- ▶ **Rotație de bază / aliniere Q402:** Specificați dacă TNC trebuie să compenseze abaterea de aliniere cu o rotație de bază sau rotind masa rotativă:
0: Setare rotație de bază
1: Rotire masă rotativă
Dacă 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:** Definiți dacă TNC trebuie să seteze afișajul axei de rotație alinate la zero:
0: Nu resetați afișajul axei de rotație la 0 după aliniere
1: Resetăți afișajul axei de rotație la 0 după aliniere
TNC va seta afișajul la 0 doar după ce ați definit **Q402=1**.

Exemplu: Blocuri NC**5 TCH PROBE 402 ROTAȚIE A DOUĂ ȘTIFTURI**

Q268=-37 ;CENTRU 1 AXA 1

Q269=+12 ;CENTRU 1 AXA 2

Q313=60 ;DIAMETRU ȘTIFT 1

Q261=-5 ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE 1

Q270=+75 ;CENTRU 2 AXA 1

Q271=+20 ;CENTRU 2 AXA 2

Q314=60 ;DIAMETRU ȘTIFT 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

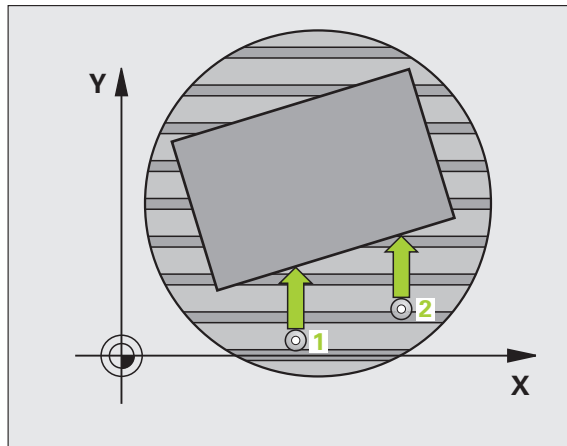
14.5 ROTAȚIE DE BAZĂ

compensare prin axa de rotație (Ciclul 403, DIN/ISO: G403)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 403 determină o abatere de aliniere a piesei de prelucrat, măsurând două puncte care trebuie să se afle pe o linie dreaptă. TNC compensează abaterea de aliniere determinată rotind axa A, B sau C. Piesa de prelucrat poate fi fixată în orice poziție pe masa rotativă.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați "Executare cicluri palpator," la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire al palpării programat **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC decalează palpatorul cu degajarea de siguranță în direcția opusă direcției de avans transversal definite.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120).
- 3 Apoi, palpatorul se mută la următoarea poziție de pornire **2** și palpează al doilea punct de palpare.
- 4 TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și mută axa de rotație, care a fost definită în ciclu, cu valoarea măsurată. Opțional, puteți seta afișajul la 0 după aliniere.



Luați în considerare la programare:



Pericol de coliziune!

Asigurați-vă că **înălțimea de declanșare** este suficient de mare, astfel încât să nu se poată produce coliziuni în timpul poziționării finale a axei de rotație.

Dacă introduceți 0 în parametrul **Q312 Axă pentru compensarea deplasării**, ciclul determină automat axa de rotație care urmează să fie aliniată (setare recomandată). În funcție de succesiunea punctelor de palpate, se determină un unghi cu direcția efectivă. Unghiul măsurat se deschide de la primul la al doilea punct de palpate. Dacă selectați axa A, B sau C ca axă de compensare în parametrul **Q312**, ciclul determină unghiul, indiferent de succesiunea punctelor de palpate. Unghiul calculat se înscrie în intervalul de la -90° la $+90^\circ$. După aliniere, verificați poziția axei de rotație.



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

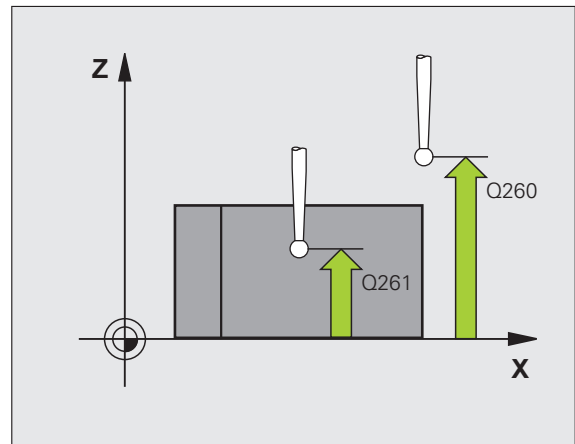
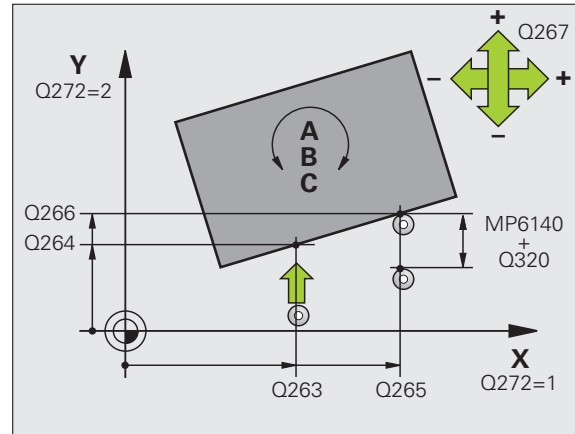
TNC stochează unghiul măsurat în parametrul **Q150**.

O descriere a cinematicii trebuie salvată în TNC pentru ca ciclul să poată determina automat compensarea axei.

Parametrii ciclului



- **Primul punct de măs. pe axa 1 Q263 (valoare absolută):**
Coordonata primului punct de palpate de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măs. pe axa 2 Q264 (valoare absolută):**
Coordonata primului punct de palpate de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Al doilea punct de măs. pe axa 1 Q265 (valoare absolută):** Coordonata celui de-al doilea punct de palpate pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere 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 palpate 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:** Direcția în care palpatorul se va apropia de piesa de prelucrat:
 - 1: Direcție de avans transversal negativ
 - +1: Direcție de avans transversal pozitiv
- **Înălțimea de măsurare pe axa palpatorului Q261 (valoare absolută):** Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpate) de pe axa palpatorului pe care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare Q320 (valoare incrementală):** Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**



- ▶ **Înălțimea de degajare Q260 (valoare absolută):**
Coordonata de pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Avans transversal la înălțime degajare Q301:** Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze 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 rotative în care TNC va compensa abaterea de aliniere măsurată.
0: Modul automat – TNC utilizează cinematica activă pentru a determina axa de rotație care trebuie aliniată. În modul automat, axa primei mese rotative (vizualizată dinspre piesa de prelucrat) este utilizată ca axă de compensare. Setare recomandată.
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 de rotație C
- ▶ **Setați la zero după aliniere Q337:** Definiți dacă TNC trebuie să seteze afișajul axei de rotație alinate la zero:
0: Nu resetați afișajul axei de rotație la 0 după aliniere
1: Resetați afișajul axei de rotație la 0 după aliniere
- ▶ **Număr în tabel Q305:** Introduceți numărul în tabelul de presetări/tabelul de decalări de origine în care TNC va seta axa de rotație la zero. Aplicabil doar dacă Q337 este setat la 1. Interval de introducere de la 0 la 99999
- ▶ **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 decalare de origine în tabelul de origini active. 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 mașinii (sistem REF).
- ▶ **Unghi de referință? (0=axă de referință) Q380:** Unghi cu care TNC va alinia linia dreaptă palpată. Se aplică numai dacă se selectează axă de rotație = mod automat sau axă de rotație = C (Q312 = 0 sau 6). Interval de introducere de la -360,000 la 360,000

Exemplu: Blocuri NC

5 TCH PROBE 403 ROT ÎN AXA C
Q263=+25 ;PUNCT 1 AXA 1
Q264=+10 ;PUNCT 1 AXA 2
Q265=+40 ;PUNCT 2 AXA 1
Q266=+17 ;PUNCT 2 AXA 2
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=0 ;AXĂ COMPENSARE
Q337=0 ;SETARE LA ZERO
Q305=1 ;NR. ÎN TABEL
Q303=+1 ;TRANSFERARE 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.

Exemplu: 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 introducere de la -360,000 la 360,000
- **Număr în tabel Q305:** Introduceți numărul în tabelul de presetări/origine în care TNC va salva rotația de bază definită.
 - 1: TNC suprascrie originea activă și o activează.
 - 0: TNC copiază originea activă în originea 0, scrie rotația de bază și activează originea 0.
 - >0: TNC scrie rotația de bază definită la numărul de origine specificat și nu activează această origine.
 Utilizați Ciclul 247, dacă este necesar (consultați "SETARE ORIGINE (Ciclul 247, DIN/ISO: G247)," la pagina 292)
Interval de introducere de la 0 la 99999



14.7 Compensarea abaterii de aliniere a piesei de prelucrat rotind axa C (Ciclul 405, DIN/ISO: G405)

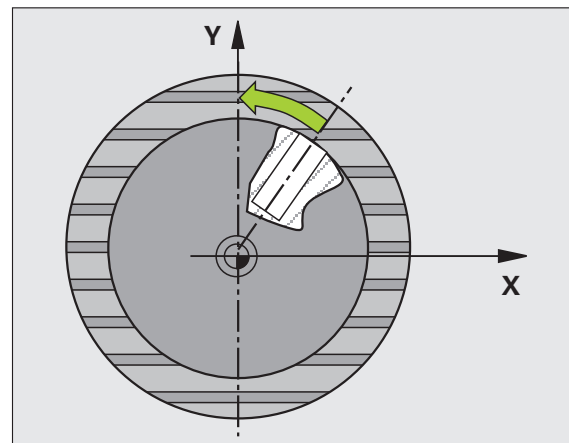
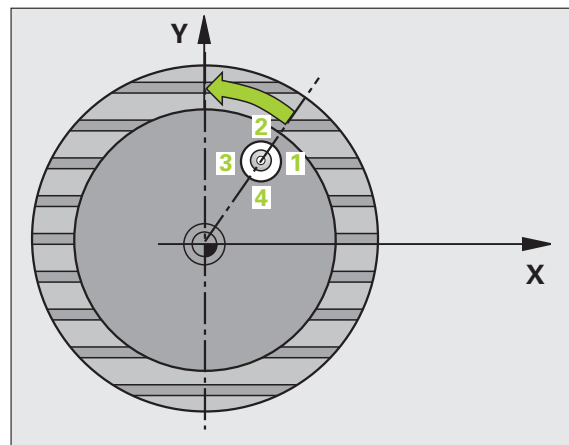
Rulare ciclului

Cu Ciclul palpatorului 405, puteți măsura

- decalajul angular dintre axa Y pozitivă a sistemului de coordonate activ și centrul unei găuri sau
- decalajul angular dintre poziția nominală și poziția efectivă a unui centru de gaură.

TNC compensează decalajul angular determinat rotind axa C. Piesa de prelucrat poate fi fixată în orice poziție pe o masă rotativă, dar coordonata Y a găurii trebuie să fie pozitivă. Dacă măsurați abaterea de aliniere unghiulară a găurii cu axa Y a palpatorului (poziție orizontală a găurii), ar putea fi necesar să executați ciclul de mai multe ori, deoarece strategia de măsurare produce o eroare de aprox. 1% a abaterii de aliniere.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați "Executare cicluri palpator," la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire pentru palpare **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu și degajarea de siguranță din MP6140.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120). TNC derivă automat direcția de palpare din unghiul de pornire programat.
- 3 Apoi, palpatorul se mută pe un arc de cerc, fie la înălțimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct **2** și palpează al doilea punct de palpare.
- 4 TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire **3** și apoi în punctul de pornire **4** pentru a palpa al treilea și al patrulea punct de palpare și poziționează palpatorul pe centrul găurii măsurate.
- 5 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și aliniază piesa de prelucrat rotind masa rotativă. TNC rotește masa rotativă astfel încât centrul găurii să se afle pe direcția axei pozitive Y, după compensare, sau în poziția nominală a centrului găurii—atât cu o axă de palpator verticală, cât și cu una orizontală. Abaterea de aliniere angulară măsurată este disponibilă și în parametrul Q150.



Luați în considerare la programare:



Pericol de coliziune!

Pentru a preveni coliziunea între palpator și piesa de prelucrat, introduceți o estimare **joasă** pentru diametrul nominal al buzunarului (sau găurii).

Dacă dimensiunile buzunarului și degajarea de siguranță nu permit prepoziționarea în apropierea punctelor de palpate, TNC pornește întotdeauna palparea din centrul buzunarului. În acest caz, palpatorul nu revine la înălțimea de degajare dintre cele patru puncte de măsurare.

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

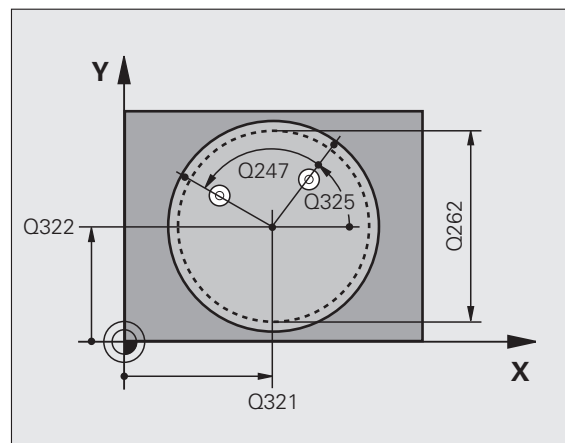
Cu cât unghiul este mai mic, cu atât mai puțin sigur va calcula TNC centrul cercului. Valoarea minimă de intrare: 5°.



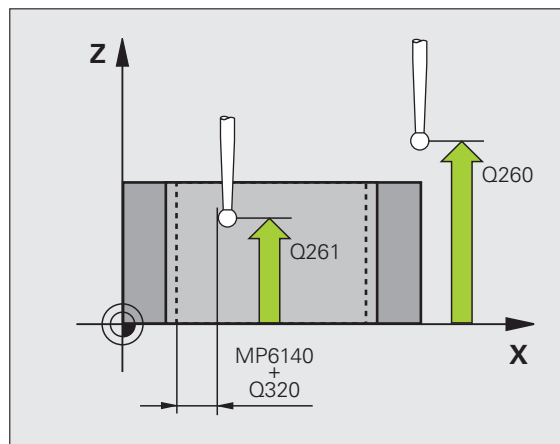
Parametrii ciclului



- ▶ **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 de pe axa 2 Q322** (valoare absolută): Centrul 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 și primul punct de palpate. Interval de introducere de la -360,000 la 360,000
- ▶ **Unghi incrementare Q247** (valoare incrementală): Unghiul dintre două puncte de măsurare. Semnul algebric al unghiului de incrementare determină direcția de rotație (negativă = în sens orar) în care se mișcă palpatorul către următorul punct de măsurare. Dacă doriți să palpați un arc de cerc în loc de un cerc complet, atunci programați unghiul de incrementare mai mic de 90°. Interval de introducere de la -120,000 la 120,000



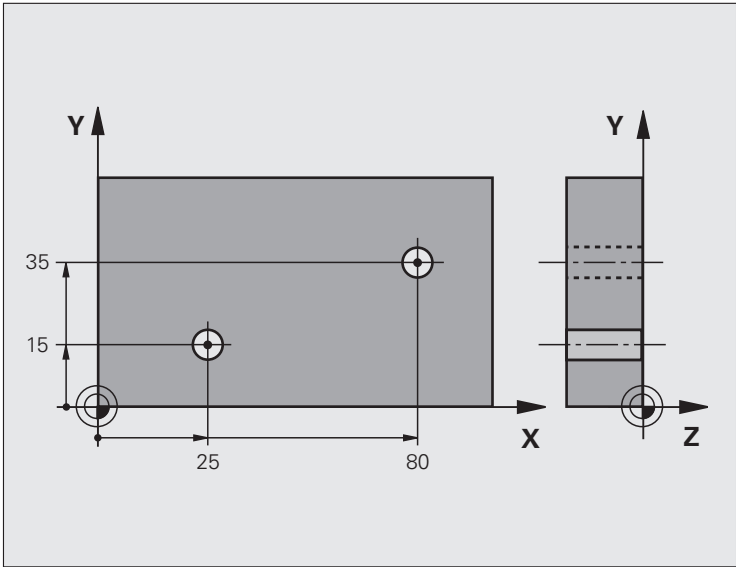
- **Înălțimea de măsurare pe axa palpatorului Q261** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare) de pe axa palpatorului pe care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Înălțimea de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonata de pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Avans transversal la înălțime degajare Q301**: Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:
0: Mutare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
1: Mutare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
Alternativă: **PREDEF**
- **Setați la zero după aliniere Q337**: Definiți dacă TNC trebuie să seteze afișajul axei C la zero sau scrieți abaterea de aliniere angulară în coloana C a tabelului de origini:
0: Setați afișajul axei C la zero și scrieți valoarea pe linia 0 a tabelului de origini.
>0: Scrieți abaterea de aliniere angulară măsurată, cu semnele algebrice corecte, în tabelul de origini. Număr linie = valoare a lui Q337. Dacă o schimbare a axei C este înregistrată în tabelul de origine, TNC adaugă abaterea de aliniere angulară.



Exemplu: Blocuri NC

5 TCH PROBE 405 ROT ÎN AXA C
Q321=+50 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ
Q322=+50 ;CENTRU PE 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 OF 2 HOLES	
Q268=+25 ;CENTRU 1 AXA 1	Centru al primei găuri: coordonata X
Q269=+15 ;CENTRU 1 AXA 2	Centru al primei găuri: coordonata Y
Q270=+80 ;CENTRU 2 AXA 1	Centru găurii 2: coordonata X
Q271=+35 ;CENTRU 2 AXA 2	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 afișaj la zero după aliniere
3 CALL PGM 35K47	Apelare program piesă
4 END PGM CYC401 MM	



15

**Ciclurile palpatorului:
Setarea automată a
originii**



15.1 Noțiuni fundamentale

Prezentare generală

TNC oferă douăsprezece cicluri pentru determinarea automată a punctelor de referință și pentru manevrarea acestora după cum urmează:

- Setarea directă a valorilor determinate ca valori de afișare
- Introducerea valorilor determinate în tabelul de presetări
- Introducerea valorilor determinate într-un tabel de origine

Ciclu	Tastă soft	Pagină
408 PT. REF CENTRU CANAL Măsurarea lățimii interioare a unui canal și definirea centrului canalului ca origine		Pagina 367
409 PT. REF CENTRU BORDURĂ Măsurarea lățimii exterioare a unei borduri și definirea centrului bordurii ca origine		Pagina 371
415 ORIGINE ÎN INTERIORUL DREPTUNGHIULUI Măsurarea lungimii și a lățimii interioare a unui dreptunghi și definirea centrului ca origine		Pagina 374
415 ORIGINE ÎN EXTERIORUL DREPTUNGHIULUI Măsurarea lungimii și a lățimii exterioare a unui dreptunghi și definirea centrului ca origine		Pagina 378
412 ORIGINE ÎN INTERIORUL CERCULUI Măsurarea oricăror patru puncte din interiorul unui cerc și definirea centrului ca origine		Pagina 382
413 ORIGINE ÎN EXTERIORUL CERCULUI Măsurarea oricăror patru puncte din exteriorul unui cerc și definirea centrului ca origine		Pagina 386
414 ORIGINE ÎN EXTERIORUL COLȚULUI Măsurarea a două linii din exteriorul unui colț și definirea intersecției ca origine		Pagina 390
415 ORIGINE ÎN INTERIORUL COLȚULUI Măsurarea a două linii din interiorul unui colț și definirea intersecției ca origine		Pagina 395

Ciclu	Tastă soft	Pagină
416 ORIGINE CENTRU DE CERC (al doilea rând de taste soft) Măsurarea oricăror trei găuri de pe un cerc de găuri de șurub și definirea centrului cercului de găuri de șurub ca origine		Pagina 399
417 ORIGINE ÎN AXA TS (al doilea rând de taste soft) Măsurarea oricărei poziții din axa palpatorului și definirea acesteia ca origine		Pagina 403
418 ORIGINE DIN 4 GĂURI (al doilea rând de taste soft) Măsurarea a 4 găuri în cruce și definirea intersecției liniilor dintre acestea ca origine		Pagina 405
419 ORIGINE ÎNTR-O AXĂ (al doilea rând de taste soft) Măsurarea oricărei poziții de pe orice axă și definirea acesteia ca origine		Pagina 409

Caracteristici comune tuturor ciclurilor palpatorului pentru setarea originii



Puteți rula Ciclurile palpatorului 408 până la 419 și în timpul unei rotații active (rotație de bază sau Ciclul 10).

Punct de origine și axă palpator

De pe axa palpatorului pe care ați definit-o în programul de măsurare, TNC determină planul de lucru pentru origine.:

Axă palpator activă	Inițiere origine
Z sau W	X și Y
Y sau V	Z și X
X sau U	Y și Z



Salvarea originii calculate

În toate ciclurile pentru setarea de origine, puteți utiliza parametri de intrare Q303 și Q305 pentru a defini modul în care TNC va salva originea calculată:

■ **Q305 = 0, Q303 = orice valoare**

TNC setează originea calculată în afișaj. Noua origine este activă imediat. În același timp, TNC salvează originea setată în afișaj de către ciclu în linia 0 a tabelului de presetări.

■ **Q305 diferit de 0, Q303 = -1**

Această combinație poate apărea dacă

- citiți programe ce conțin Ciclurile 410 până la 418 create pe un TNC 4xx
- citiți programe care conțin Ciclurile 410 până la 418 create cu o versiune de software mai veche pe un iTNC530
- nu ați definit specific transferul valorii măsurate cu parametrul Q303 în timpul definirii ciclului.

În aceste cazuri, TNC afișează un mesaj de eroare deoarece manevrarea completă a tabelelor de origine cu referință REF s-a modificat. Trebuie să definiți personal un transfer al valorii măsurate cu parametrul Q303.

■ **Q305 diferit de 0, Q303 = 0**

TNC scrie 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 mașinii (coordonate REF). Valoarea parametrului Q305 determină numărul presetat. **Activați presetarea cu Ciclul 2477 în programul piesei.**

Rezultate măsurători în parametri Q

TNC salvează rezultatele măsurătorilor ciclului de palpări respectiv în parametri Q aplicabili la nivel global, de la Q150 până la Q160. Puteți utiliza acești parametri în programul dvs. Observați tabelul de parametri rezultați care sunt listați cu descrierea fiecărui ciclu.

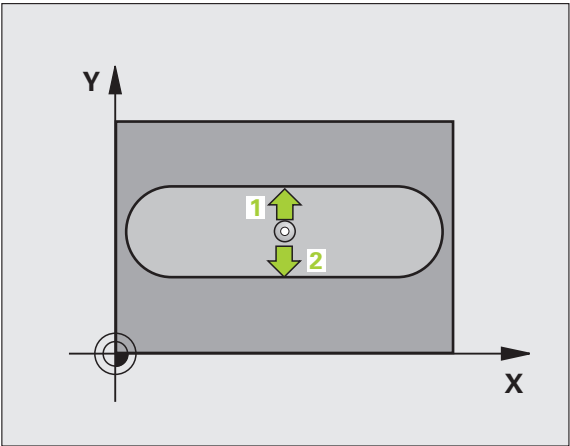
15.2 PUNCT REF. CENTRU CANAL (Ciclul 408, DIN/ISO: G408, Funcția FCL 3)

Rulare ciclu

Ciclul palpatorului 408 găsește centrul unui canal și-l definește ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce coordonatele și într-un tabel de origine sau de presetări.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire pentru palpare 1 cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu și degajarea de siguranță din MP6140.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120).
- 3 Apoi, palpatorul se mută fie paraxial la înălțimea de măsurare, fie liniar la cea de degajare, către următorul punct de pornire 2 și palpează al doilea punct de palpare.
- 4 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează originea determinată în funcție de parametrii de ciclu Q303 și Q305 (consultați “Salvarea originii calculate,” la pagina 366) și salvează valorile efective în parametrii Q listați mai jos.
- 5 Dacă doriți, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpare separată.

Număr parametru	Semnificație
Q166	Valoarea efectivă a lățimii măsurate a canalului
Q157	Valoare efectivă a liniei de centru



Luați în considerare la programare:

**Pericol de coliziune!**

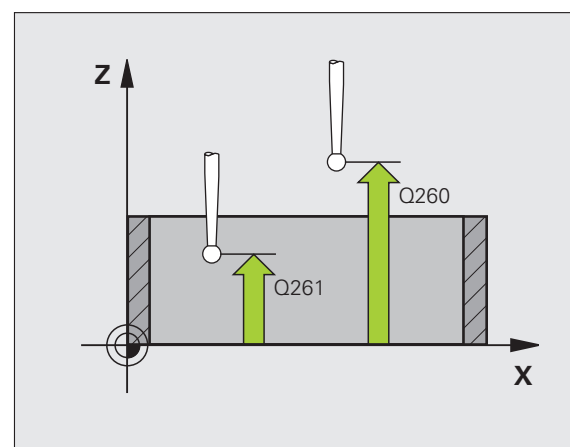
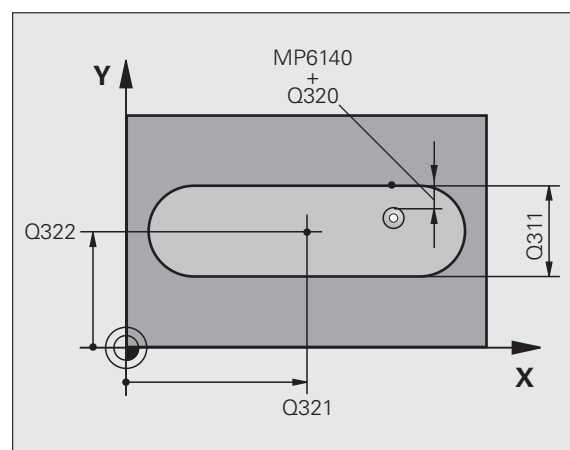
Pentru a preveni o coliziune între palpator și piesa de prelucrat, introduceți o estimare **joasă** pentru lățimea canalului.

Dacă lățimea canalului și degajarea de siguranță nu permit prepoziționarea în apropierea punctelor de palpate, TNC pornește întotdeauna palparea din centrul canalului. În acest caz, palpatorul nu revine la înălțimea de degajare dintre cele două puncte de măsurare.

Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare 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):** Lățimea 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
- **Înălțimea de măsurare pe axa palpatorului Q261 (valoare absolută):** Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpate) de pe axa palpatorului pe care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare Q320 (valoare incrementală):** Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Înălțimea de degajare Q260 (valoare absolută):** Coordonata de pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**



- ▶ **Avans transversal la înălțimea de degajare Q301:**
Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:
0: Mutare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
1: Mutare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
Alternativă: **PREDEF**
- ▶ **Număr în tabel Q305:** Introduceți numărul în tabelul de origine/presetări în care TNC va salva coordonatele centrului canalului. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=1, TNC setează automat afișajul astfel încât noua origine să fie în centrul canalului. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=0, TNC scrie centrul canalului pe linia 0 a tabelului de origini. Interval de introducere de la 0 la 99999
- ▶ **Origine nouă Q405 (valoare absolută):** Coordonată pe axa de măsurare la care TNC trebuie să seteze centrul canalului calculat. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Transferarea valorii măsurate (0, 1) Q303:** Specificați dacă originea determinată urmează să fie salvată în tabelul de origini sau în tabelul de presetări:
0: Scrieți originea determinată în tabelul de origini active. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat.
1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).



- **Palpator pe axa TS Q381:** Specificați dacă TNC trebuie să seteze originea și pe axa palpatorului:
0: Nu setați originea pe axa palpatorului
1: Setați originea pe axa palpatorului
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 1 Q382** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpate de pe axa de referință a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 2 Q383** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpate de pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 3 Q384** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpate de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pe axa TS Q333** (valoare absolută): Coordonata de pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999

Exemplu: Blocuri NC

5 TCH PROBE 408 PT REF CENTRU CANAL
Q321=+50 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ
Q322=+50 ;CENTRU PE 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 ;TRANSFERARE 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 PUNCT REF. CENTRU BORDURĂ (Ciclul 409, DIN/ISO: G409, funcție FCL 3)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 409 găsește centrul unei borduri și-l definește ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce coordonatele și într-un tabel de origine sau de presetări.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire pentru palpare **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu și degajarea de siguranță din MP6140.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120).
- 3 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de degajare către următorul punct de palpare **2** și palpează al doilea punct de palpare.
- 4 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează originea determinată în funcție de parametrii de ciclu Q303 și Q305 (consultați “Salvarea originii calculate,” la pagina 366) și salvează valorile efective în parametrii Q listați mai jos.
- 5 Dacă doriți, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpare separată.

Număr parametru	Semnificație
Q166	Valoarea efectivă a lățimii măsurate a bordurii
Q157	Valoare efectivă a liniei de centru

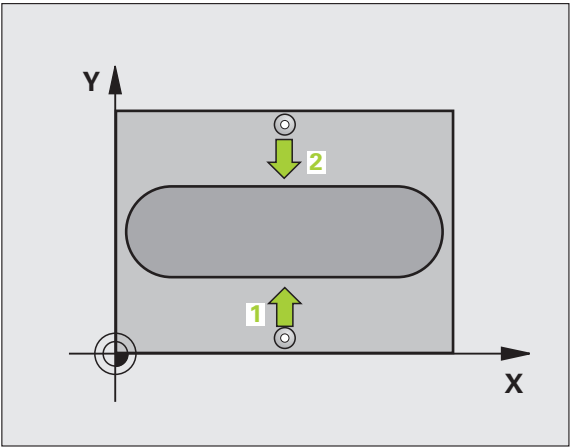
Luați în considerare la programare:



Pericol de coliziune!

Pentru a preveni o coliziune între palpator și piesa de prelucrat, introduceți o estimare **ridicată** pentru lățimea bordurii.

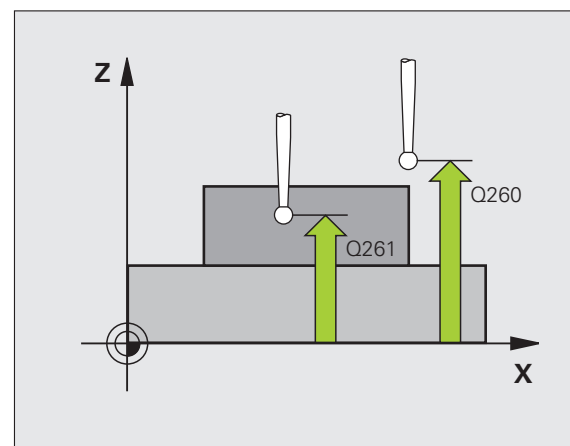
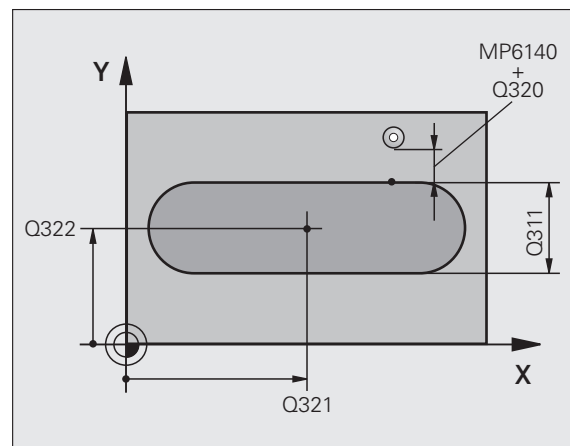
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.



Parametrii ciclului



- ▶ **Centru în axa 1 Q321 (valoare absolută):** Centrul muchiei pe 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 muchiei pe axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Lățimea muchiei Q311 (valoare incrementală):** Lățime margine, 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
- ▶ **Înălțimea de măsurare pe axa palpatorului Q261 (valoare absolută):** Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpate) de pe axa palpatorului pe care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescrierea de degajare Q320 (valoare incrementală):** Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțimea de degajare Q260 (valoare absolută):** Coordonata de pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Număr în tabel Q305:** Introduceți numărul în tabelul de origine/presetări în care TNC va salva coordonatele centrului muchiei. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=1, TNC setează automat afișajul astfel încât noua origine să fie în centrul bordurii. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=0, TNC scrie centrul bordurii pe linia 0 a tabelului de origini. Interval de introducere de la 0 la 99999
- ▶ **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 introducere de la -99999,9999 la 99999,9999



- **Transferarea valorii măsurate (0, 1) Q303:** Specificați dacă originea determinată urmează să fie salvată în tabelul de origini sau în tabelul de presetări:
0: Scrieți originea determinată în tabelul de origini active. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat.
1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).
- **Palpator pe axa TS Q381:** Specificați dacă TNC trebuie să seteze originea și pe axa palpatorului:
0: Nu setați originea pe axa palpatorului
1: Setați originea pe axa palpatorului
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 1 Q382** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpate de pe axa de referință a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 2 Q383** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpate de pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 3 Q384** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpate de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pe axa TS Q333** (valoare absolută): Coordonata de pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999

Exemplu: Blocuri NC

```

5 TCH PROBE 409 REF CENTRU BORDURĂ
Q321=+50 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ
Q322=+50 ;CENTRU PE 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 ;TRANSFERARE 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

```

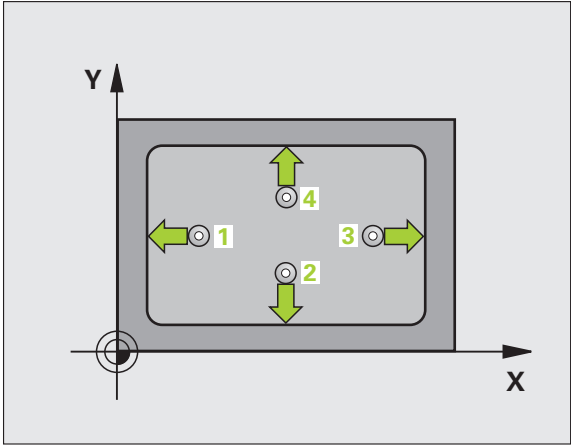


15.4 ORIGINE DIN INTERIORUL DREPTUNGHIULUI (Ciclul 410, DIN/ISO: G410)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 410 găsește centrul unui buzunar dreptunghiular și-l definește ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce coordonatele și într-un tabel de origine sau de presetări.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire pentru palpare **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu și degajarea de siguranță din MP6140.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120).
- 3 Apoi, palpatorul se mută fie paraxial la înălțimea de măsurare, fie liniar la cea de degajare, către următorul punct de pornire **2** și palpează al doilea punct de palpare.
- 4 TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire **3** și apoi în punctul de pornire **4** pentru a palpa al treilea și al patrulea punct de palpare.
- 5 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează originea determinată, în funcție de parametrii de ciclu Q303 și Q305 (consultați “Salvarea originii calculate,” la pagina 366).
- 6 Dacă doriți, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpare separată și salva valorile efective în următorii parametri Q.



Număr parametru	Semnificație
Q151	Valoare efectivă a centrului pe axa de referință
Q152	Valoare efectivă a centrului pe axa secundară
Q154	Valoare efectivă a lungimii pe axa de referință
Q155	Valoare efectivă a lungimii pe axa secundară



Luați în considerare la programare:



Pericol de coliziune!

Pentru a preveni o coliziune între palpator și piesa de prelucrat, introduceți estimări **joase** pentru lungimile primei și celei de-a doua laturi.

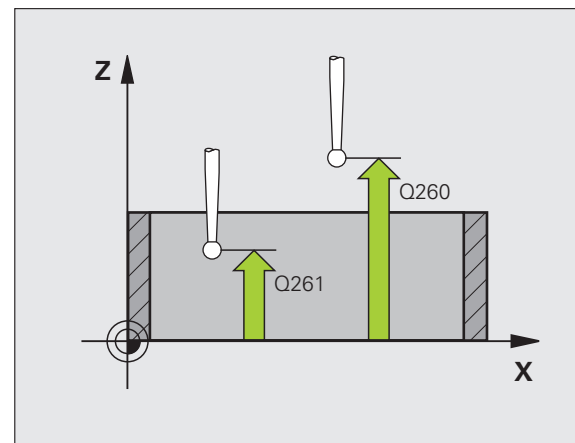
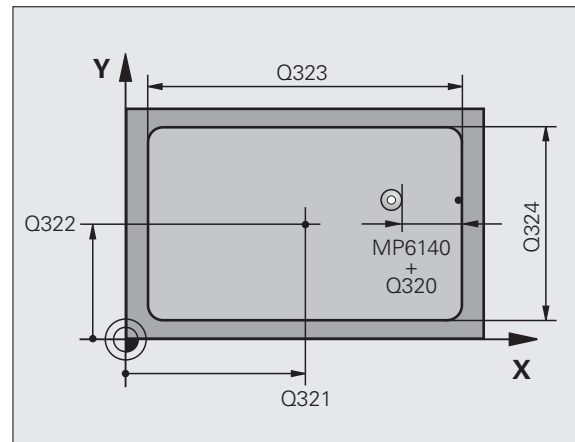
Dacă dimensiunile buzunarului și degajarea de siguranță nu permit prepoziționarea în apropierea punctelor de palpate, TNC pornește întotdeauna palparea din centrul buzunarului. În acest caz, palpatorul nu revine la înălțimea de degajare dintre cele patru puncte de măsurare.

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

Parametrii ciclului



- ▶ **Centrul de pe axa 1 Q321** (valoare absolută): Centrul buzunarului pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere 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
- ▶ **Înălțimea de măsurare pe axa palpatorului Q261** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpate) de pe axa palpatorului pe care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescrierea de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțimea de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonata de pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**



- ▶ **Avans transversal la înălțimea de degajare Q301:**
Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:
0: Mutare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
1: Mutare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
Alternativă: **PREDEF**
- ▶ **Numărul în tabel Q305:** Introduceți numărul în tabelul de origini/presetări în care TNC urmează să salveze coordonatele centrului buzunarului. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=1, TNC setează automat afișajul astfel încât noua origine să fie în centrul buzunarului. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=0, TNC scrie centrul buzunarului pe linia 0 a tabelului de origini. Interval de introducere de la 0 la 99999
- ▶ **Origine nouă pentru axa de referință Q331 (valoare absolută):** Coordonată pe axa de referință la care TNC trebuie să seteze centrul buzunarului. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Origine nouă pentru axa secundară Q332 (valoare absolută):** Coordonata de pe axa secundară la care TNC trebuie să seteze centrul buzunarului. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Transferarea valorii măsurate (0, 1) Q303:** Specificați dacă originea determinată urmează să fie salvată în tabelul de origini sau în tabelul de presetări:
-1: Nu utilizați. Este introdus de TNC când se citesc programe vechi (consultați "Salvarea originii calculate," la pagina 366).
0: Scrieți originea determinată în tabelul de origini active. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat.
1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).

- **Palpator pe axa TS Q381:** Specificați dacă TNC trebuie să seteze originea și pe axa palpatorului:
0: Nu setați originea pe axa palpatorului
1: Setați originea pe axa palpatorului
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 1 Q382** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpate de pe axa de referință a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 2 Q383** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpate de pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 3 Q384** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpate de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pe axa TS Q333** (valoare absolută): Coordonata de pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999

Exemplu: Blocuri NC

5 TCH PROBE 410 ORIGINE ÎN INTERIORUL DREPTUNGHIULUI
Q321=+50 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ
Q322=+50 ;CENTRU PE 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 ;TRANSFERARE 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



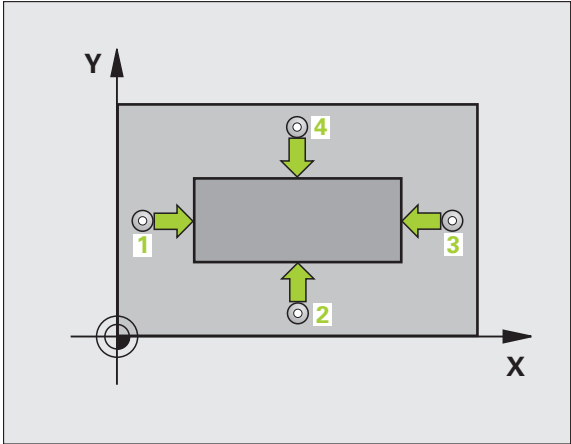
15.5 ORIGINE DIN EXTERIORUL DREPTUNGHIULUI (Ciclul 411, DIN/ISO: G411)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 411 găsește centrul unui știft dreptunghiular și-l definește ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce coordonatele și într-un tabel de origine sau de presetări.

- Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire pentru palpare **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu și degajarea de siguranță din MP6140.
- Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120).
- Apoi, palpatorul se mută fie paraxial la înălțimea de măsurare, fie liniar la cea de degajare, către următorul punct de pornire **2** și palpează al doilea punct de palpare.
- TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire **3** și apoi în punctul de pornire **4** pentru a palpa al treilea și al patrulea punct de palpare.
- În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează originea determinată, în funcție de parametrii de ciclu Q303 și Q305 (consultați “Salvarea originii calculate,” la pagina 366).
- Dacă doriți, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpare separată și salva valorile efective în următorii parametri Q.

Număr parametru	Semnificație
Q151	Valoare efectivă a centrului pe axa de referință
Q152	Valoare efectivă a centrului pe axa secundară
Q154	Valoare efectivă a lungimii pe axa de referință
Q155	Valoare efectivă a lungimii pe axa secundară



Luați în considerare la programare:



Pericol de coliziune!

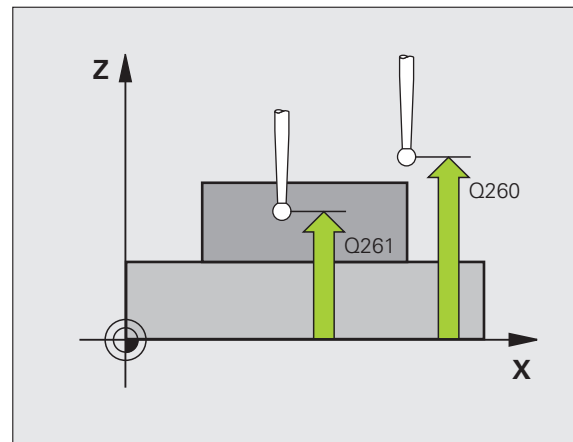
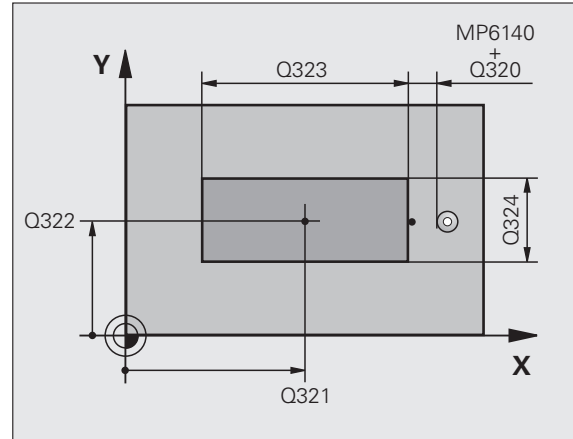
Pentru a preveni o coliziune între palpator și piesa de prelucrat, introduceți estimări **ridicate** pentru lungimile primei și celei de-a doua laturi.

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

Parametrii ciclului



- ▶ **Centrul de pe axa 1 Q321 (valoare absolută):** Centrul știftului pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Centru în axa 2 Q322 (valoare absolută):** Centrul știftului în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Lungimea primei laturi Q323 (valoare incrementală):** Lungimea știftului, paralel cu axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Lungime a doua latură Q324 (valoare incrementală):** Lungime știft, paralel cu axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Înălțimea de măsurare pe axa palpatorului Q261 (valoare absolută):** Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpate) de pe axa palpatorului pe care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescrierea de degajare Q320 (valoare incrementală):** Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțimea de degajare Q260 (valoare absolută):** Coordonata de pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**



- ▶ **Avans transversal la înălțime degajare Q301:** Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:
0: Mutare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
1: Mutare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
 Alternativă: **PREDEF**
- ▶ **Numărul în tabel Q305:** Introduceți numărul în tabelul de origini/presetări în care TNC urmează să salveze coordonatele centrului știftului. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=1, TNC setează automat afișajul astfel încât noua origine să fie în centrul știftului. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=0, TNC scrie centrul știftului pe linia 0 a tabelului de origini. Interval de introducere de la 0 la 99999
- ▶ **Origine nouă pentru axa de referință Q331 (valoare absolută):** Coordonata de pe axa de referință la care TNC trebuie să seteze centrul știftului. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Origine nouă pentru axa secundară Q332 (valoare absolută):** Coordonata de pe axa secundară la care TNC trebuie să seteze centrul știftului. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Transferarea valorii măsurate (0, 1) Q303:** Specificați dacă originea determinată urmează să fie salvată în tabelul de origini sau în tabelul de presetări:
-1: Nu utilizați. Este introdus de TNC când se citesc programe vechi (consultați "Salvarea originii calculate," la pagina 366).
0: Scrieți originea determinată în tabelul de origini active. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat.
1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).

- **Palpator pe axa TS Q381:** Specificați dacă TNC trebuie să seteze originea și pe axa palpatorului:
0: Nu setați originea pe axa palpatorului
1: Setați originea pe axa palpatorului
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 1 Q382** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpate de pe axa de referință a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 2 Q383** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpate de pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 3 Q384** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpate de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pe axa TS Q333** (valoare absolută): Coordonata de pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999

Exemplu: Blocuri NC

5 TCH PROBE 411 ORIGINE EXT. DREPT.	
Q321=+50 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ	
Q322=+50 ;CENTRU PE 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 ;TRANSFERARE 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	

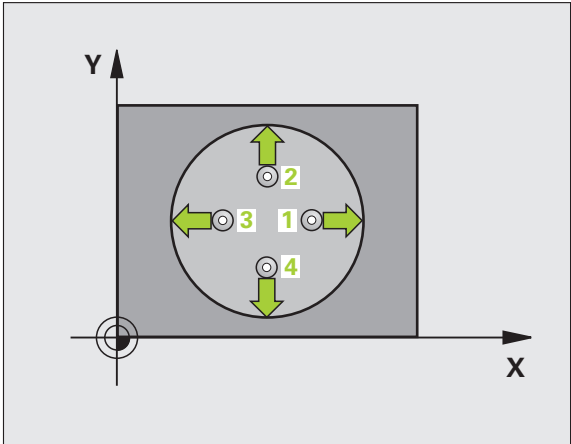


15.6 ORIGINE DIN INTERIORUL CERCULUI (Ciclul 412, DIN/ISO: G412)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 412 găsește centrul unui buzunar circular (sau al unei găuri) și-l definește ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce coordonatele și într-un tabel de origine sau de presetări.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire pentru palpare **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu și degajarea de siguranță din MP6140.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120). TNC derivă automat direcția de palpare din unghiul de pornire programat.
- 3 Apoi, palpatorul se mută pe un arc de cerc, fie la înălțimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct **2** și palpează al doilea punct de palpare.
- 4 TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire **3** și apoi în punctul de pornire **4** pentru a palpa al treilea și al patrulea punct de palpare.
- 5 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează originea determinată în funcție de parametri de ciclu Q303 și Q305 (consultați “Salvarea originii calculate,” la pagina 366) și salvează valorile efective în parametri 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 coliziunea între palpator și piesa de prelucrat, introduceți o estimare **joasă** pentru diametrul nominal al buzunarului (sau găurii).

Dacă dimensiunile buzunarului și degajarea de siguranță nu permit prepoziționarea în apropierea punctelor de palpate, TNC pornește întotdeauna palparea din centrul buzunarului. În acest caz, palpatorul nu revine la înălțimea de degajare dintre cele patru puncte de măsurare.

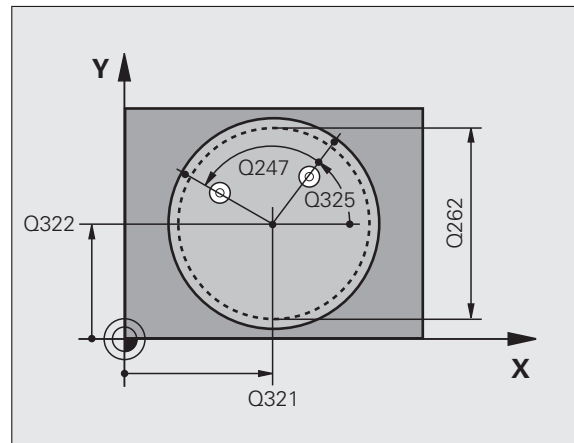
Cu cât incrementul de unghi Q247 este mai mic, cu atât TNC poate calcula originea cu mai puțină acuratețe. Valoarea minimă de intrare: 5°

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

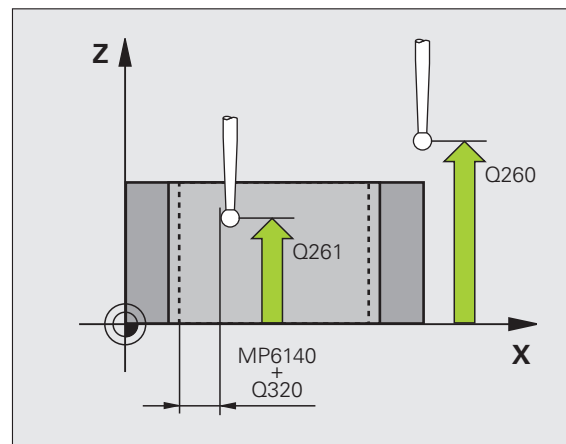
Parametrii ciclului



- ▶ **Centrul de pe axa 1 Q321** (valoare absolută): Centrul buzunarului pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere 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): Unghiul dintre axa de referință a planului de lucru și primul punct de palpate. Interval de introducere de la -360,0000 la 360,0000
- ▶ **Unghiul de incrementare Q247** (valoare incrementală): Unghiul dintre două puncte de măsurare. Semnul algebric al unghiului de incrementare determină direcția de rotație (negativă = în sens orar) în care se mișcă palpatorul către următorul punct de măsurare. Dacă doriți să palpați un arc de cerc în loc de un cerc complet, atunci programați unghiul de incrementare mai mic de 90°. Interval de introducere de la -120,0000 la 120,0000



- ▶ **Înălțimea de măsurare pe axa palpatorului Q261** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpate) de pe axa palpatorului pe care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescrierea de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțimea de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonata de pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Avans transversal la înălțimea de degajare Q301:** Definirea modului în care palpatorul se deplasează între punctele de măsură:
0: Mutare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
1: Mutare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
 Alternativă: **PREDEF**
- ▶ **Număr în tabel Q305:** Introduceți numărul în tabelul de origini/presetări în care TNC urmează să salveze coordonatele centrului buzunarului. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=1, TNC setează automat afișajul astfel încât noua origine să fie în centrul buzunarului. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=0, TNC scrie centrul buzunarului pe linia 0 a tabelului de origini. Interval de introducere de la 0 la 99999
- ▶ **Origine nouă pentru axa de referință Q331** (valoare absolută): Coordonată pe axa de referință la care TNC trebuie să seteze centrul buzunarului. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Origine nouă pentru axa secundară Q332** (valoare absolută): Coordonata de pe axa secundară la care TNC trebuie să seteze centrul buzunarului. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Transferarea valorii măsurate (0, 1) Q303:** Specificați dacă originea determinată urmează să fie salvată în tabelul de origini sau în tabelul de presetări:
-1: Nu utilizați. Este introdus de TNC când se citesc programe vechi (consultați "Salvarea originii calculate," la pagina 366).
0: Scrieți originea determinată în tabelul de origini active. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat.
1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).



- ▶ **Palpator pe axa TS Q381:** Specificați dacă TNC trebuie să seteze originea și pe axa palpatorului:
0: Nu setați originea pe axa palpatorului
1: Setați originea pe axa palpatorului
- ▶ **Axă TS palpator: Coordonata axei 1 Q382** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpate de pe axa de referință a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Axă TS palpator: Coordonata axei 2 Q383** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpate de pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Axă TS palpator: Coordonata axei 3 Q384** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpate de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Origine nouă pe axa TS Q333** (valoare absolută): Coordonata de pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Numărul de puncte de măsurare (4/3) Q423:** Specificați dacă TNC va măsura gaura cu 4 sau 3 puncte de măsurare:
4: Folosește 4 puncte de măsurare (setare implicită)
3: Folosește 3 puncte de măsurare
- ▶ **Tipul de avans transversal? Linie=0/Arc=1 Q365:** Definirea funcției de traseu cu care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare dacă funcția „avans transversal la înălțimea de degajare” (Q301=1) este activă:
0: Deplasare în linie dreaptă între punctele de măsurare
1: Deplasare în arc de cerc între punctele de măsurare

Exemplu: Blocuri NC

5 TCH PROBE 412 ORIGINE ÎN INTERIORUL CERCULUI

Q321=+50 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ

Q322=+50 ;CENTRU PE 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=12 ;NR. ÎN TABEL

Q331=+0 ;ORIGINE

Q332=+0 ;ORIGINE

Q303=+1 ;TRANSFERARE 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 AVANS TRANSVERSAL

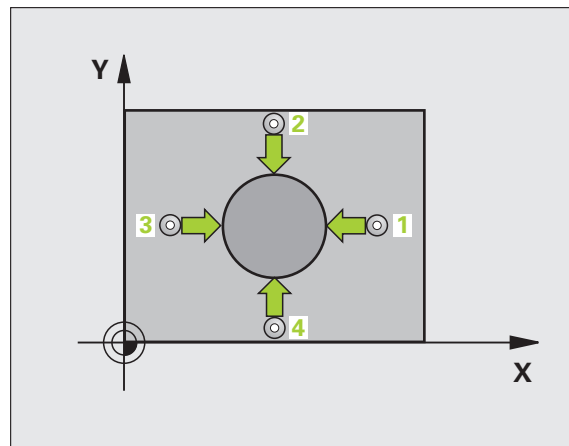


15.7 ORIGINE DIN EXTERIORUL CERCULUI (Ciclul 413, DIN/ISO: G413)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 413 găsește centrul unui știft circular și îl definește ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce coordonatele și într-un tabel de origine sau de presetări.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire pentru palpare **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu și degajarea de siguranță din MP6140.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120). TNC derivă automat direcția de palpare din unghiul de pornire programat.
- 3 Apoi, palpatorul se mută pe un arc de cerc, fie la înălțimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct **2** și palpează al doilea punct de palpare.
- 4 TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire **3** și apoi în punctul de pornire **4** pentru a palpa al treilea și al patrulea punct de palpare.
- 5 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează originea determinată în funcție de parametrii de ciclu Q303 și Q305 (consultați “Salvarea originii calculate,” la pagina 366) și salvează valorile efective în parametrii Q listați mai jos.
- 6 Dacă doriți, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpare separată.



Număr parametru	Semnificație
Q151	Valoare efectivă a centrului pe axa de referință
Q152	Valoare efectivă a centrului pe axa secundară
Q153	Valoare efectivă a diametrului

Luați în considerare la programare:



Pericol de coliziune!

Pentru a preveni o coliziune între palpator și piesa de prelucrat, introduceți o estimare **ridicată** pentru diametrul nominal al știftului.

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

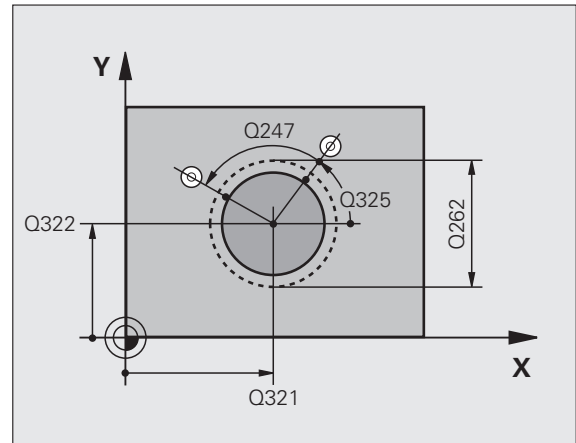
Cu cât incrementul de unghi Q247 este mai mic, cu atât TNC poate calcula originea cu mai puțină acuratețe.
Valoarea minimă de intrare: 5°.

Parametrii ciclului

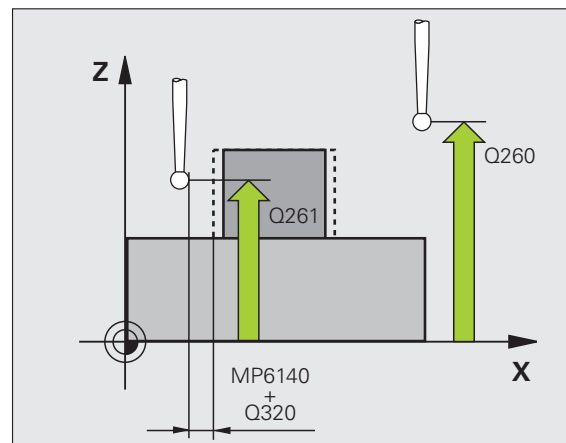
413



- ▶ **Centrul de pe axa 1 Q321** (valoare absolută): Centrul știftului pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Centru în axa 2 Q322** (valoare absolută): Centrul știftului 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 știftului. 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): Unghiul dintre axa de referință a planului de lucru și primul punct de palpare. Interval de introducere de la -360,0000 la 360,0000
- ▶ **Unghiul de incrementare Q247** (valoare incrementală): Unghiul dintre două puncte de măsurare. Semnul algebric al unghiului de incrementare determină direcția de rotație (negativă = în sens orar) în care se mișcă palpatorul către următorul punct de măsurare. Dacă doriți să palpați un arc de cerc în loc de un cerc complet, atunci programați unghiul de incrementare mai mic de 90°. Interval de introducere de la -120,0000 la 120,0000



- ▶ **Înălțimea de măsurare pe axa palpatorului Q261** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpate) de pe axa palpatorului pe care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescrierea de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțimea de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonata de pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Avans transversal la înălțime degajare Q301**: Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:
0: Mutare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
1: Mutare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
 Alternativă: **PREDEF**
- ▶ **Număr în tabel Q305**: Introduceți numărul în tabelul de origini/presetări în care TNC urmează să salveze coordonatele centrului știftului. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=1, TNC setează automat afișajul astfel încât noua origine să fie în centrul știftului. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=0, TNC scrie centrul știftului pe linia 0 a tabelului de origini. Interval de introducere de la 0 la 99999
- ▶ **Origine nouă pentru axa de referință Q331** (valoare absolută): Coordonata de pe axa de referință la care TNC trebuie să seteze centrul știftului. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Origine nouă pentru axa secundară Q332** (valoare absolută): Coordonata de pe axa secundară la care TNC trebuie să seteze centrul știftului. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Transferarea valorii măsurate (0, 1) Q303**: Specificați dacă originea determinată urmează să fie salvată în tabelul de origini sau în tabelul de presetări:
-1: Nu utilizați. Este introdus de TNC când se citesc programe vechi (consultați "Salvarea originii calculate," la pagina 366).
0: Scrieți originea determinată în tabelul de origini active. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat.
1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).



- **Palpator pe axa TS Q381:** Specificați dacă TNC trebuie să seteze originea și pe axa palpatorului:
0: Nu setați originea pe axa palpatorului
1: Setați originea pe axa palpatorului
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 1 Q382** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpate de pe axa de referință a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 2 Q383** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpate de pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 3 Q384** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpate de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pe axa TS Q333** (valoare absolută): Coordonata de pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare standard = 0
- **Numărul de puncte de măsurare (4/3) Q423:** Specificați dacă TNC va măsura știftul cu 4 sau 3 puncte de palpate:
4: Folosește 4 puncte de măsurare (setare implicită)
3: Folosește 3 puncte de măsurare
- **Tipul de avans transversal? Linie=0/Arc=1 Q365:**
Definirea funcției de traseu cu care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare dacă funcția „avans transversal la înălțimea de degajare” (Q301=1) este activă.
0: Deplasare în linie dreaptă între punctele de măsurare
1: Deplasare în arc de cerc între punctele de măsurare

Exemplu: Blocuri NC

5 TCH PROBE 413 ORIGINE ÎN EXTERIORUL CERCULUI
Q321=+50 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ
Q322=+50 ;CENTRU PE 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 ;TRANSFERARE 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 AVANS TRANSVERSAL



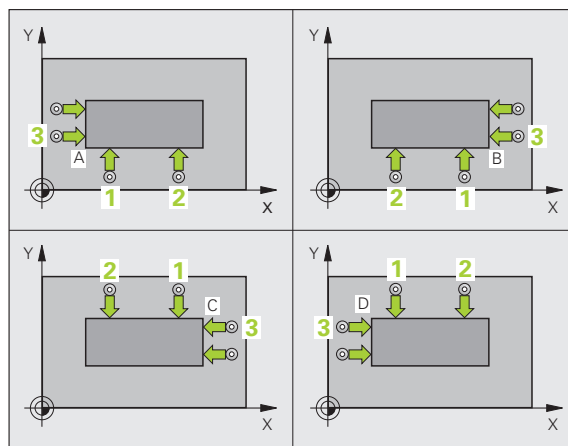
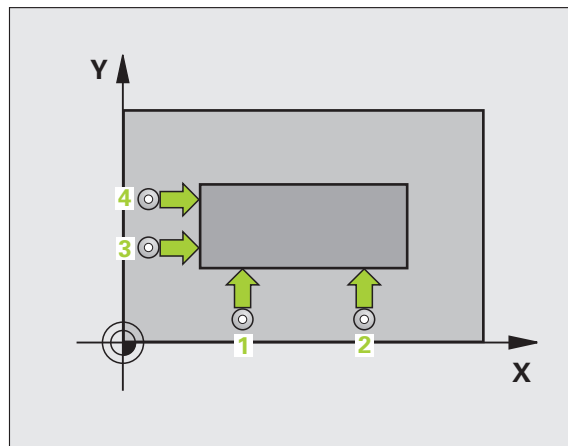
15.8 ORIGINE DIN EXTERIORUL COLȚULUI (Ciclul 414, DIN/ISO: G414)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 414 găsește intersecția a două linii și o definește ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce intersecția și într-un tabel de origine sau de presetări.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150) în punctul de pornire pentru palpare **1** (a se vedea figura din dreapta sus). TNC decalează palpatorul cu degajarea de siguranță în direcția opusă direcției avansului transversal respectiv.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120). TNC derivă automat direcția de palpare din al treilea punct de măsurare programat.
- 3 Apoi, palpatorul se mută la următoarea poziție de pornire **2** și palpează al doilea punct de palpare.
- 4 TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire **3** și apoi în punctul de pornire **4** pentru a palpa al treilea și al patrulea punct de palpare.
- 5 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează originea determinată, în funcție de parametri de ciclu Q303 și Q305 (consultați “Salvarea originii calculate,” la pagina 366) și salvează coordonatele colțului determinat în parametri 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:

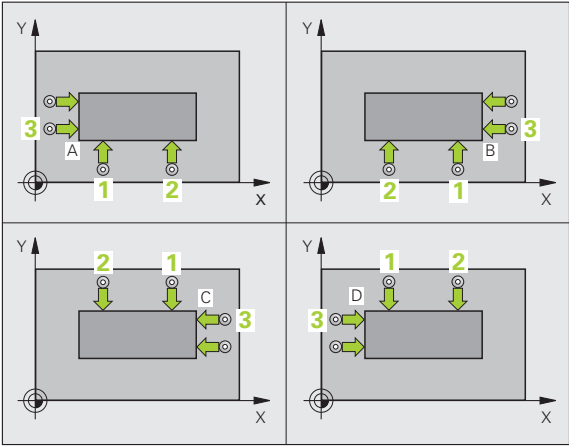


Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

TNC măsoară întotdeauna prima linie în direcția axei secundare a planului de lucru.

Definind pozițiile punctelor de măsurare **1** și **3**, determinați și colțul în care TNC setează originea (consultați figura din dreapta și tabelul de mai jos).

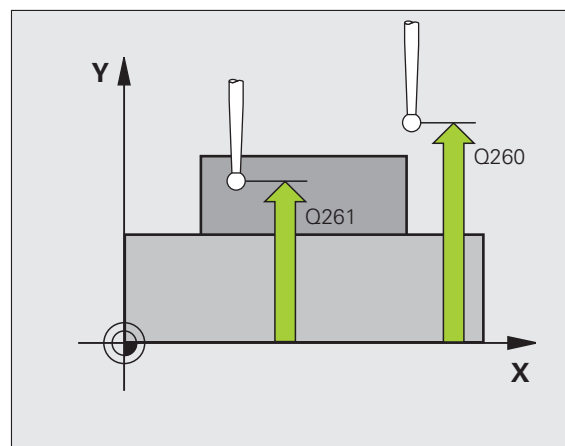
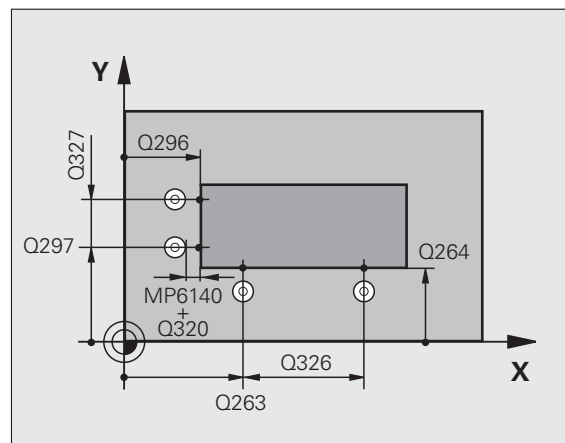
Colț	Coordonată X	Coordonată Y
A	Punctul 1 mai mare decât punctul 3	Punctul 1 mai mic decât punctul 3
B	Punctul 1 mai mic decât punctul 3	Punctul 1 mai mic decât punctul 3
C	Punctul 1 mai mic decât punctul 3	Punctul 1 mai mare decât punctul 3
D	Punctul 1 mai mare decât punctul 3	Punctul 1 mai mare decât punctul 3



Parametrii ciclului



- ▶ **Primul punct de măs. pe axa 1 Q263** (valoare absolută):
Coordonata primului punct de palpate de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Primul punct de măs. pe axa 2 Q264** (valoare absolută):
Coordonata primului punct de palpate de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Spațiere pe axa 1 Q326** (valoare incrementală):
Distanța dintre primul și al doilea punct de măsurare de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Al treilea punct de măs. în axa 1 Q296** (valoare absolută):
Coordonata punctului 3 de palpate 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 palpate în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Spațiere pe axa 2 Q327** (valoare incrementală):
Distanța dintre al treilea și al patrulea punct de măsurare de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Înălțimea de măsurare pe axa palpatorului Q261** (valoare absolută):
Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpate) de pe axa palpatorului pe care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescrierea de degajare Q320** (valoare incrementală):
Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțimea de degajare Q260** (valoare absolută):
Coordonata de pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**



- ▶ **Avans transversal la înălțime degajare Q301:** Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:
0: Mutare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
1: Mutare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
 Alternativă: **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 în tabel Q305:** Introduceți numărul în tabelul de origini/presetări în care TNC urmează să salveze coordonatele colțului. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=1, TNC setează automat afișajul astfel încât noua origine să fie în colț. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=0, TNC scrie colțul pe linia 0 a tabelului de origini. Interval de introducere de la 0 la 99999
- ▶ **Origine nouă pentru axa de referință Q331 (valoare absolută):** Coordonata pe axa de referință la care TNC trebuie să seteze colțul. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Origine nouă pentru axa secundară Q332 (valoare absolută):** Coordonata de pe axa secundară la care TNC trebuie să seteze colțul. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Transferarea valorii măsurate (0, 1) Q303:** Specificați dacă originea determinată urmează să fie salvată în tabelul de origini sau în tabelul de presetări:
-1: Nu utilizați. Este introdus de TNC când se citesc programe vechi (consultați "Salvarea originii calculate," la pagina 366).
0: Scrieți originea determinată în tabelul de origini active. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat.
1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).



- **Palpator pe axa TS Q381:** Specificați dacă TNC trebuie să seteze originea și pe axa palpatorului:
0: Nu setați originea pe axa palpatorului
1: Setați originea pe axa palpatorului
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 1 Q382** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpate de pe axa de referință a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 2 Q383** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpate de pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 3 Q384** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpate de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pe axa TS Q333** (valoare absolută): Coordonata de pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999

Exemplu: Blocuri NC**5 TCH PROBE 414 ORIGINE ÎN INTERIORUL COLȚULUI**

Q263=+37 ;PUNCT 1 AXA 1

Q264=+7 ;PUNCT 1 AXA 2

Q326=50 ;SPAȚIERE PE PRIMA AXĂ

Q296=+95 ;PUNCT 3 AXA 1

Q297=+25 ;PUNCT 3 AXA 2

Q327=45 ;SPAȚIERE PE 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 ;TRANSFERARE 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

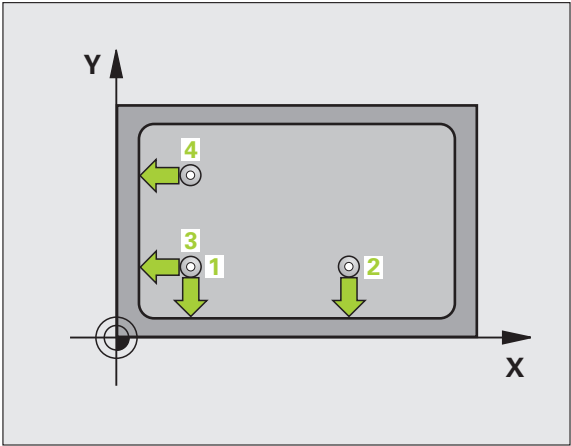
Q333=+1 ;ORIGINE

15.9 ORIGINE DIN INTERIORUL COLȚULUI (Ciclul 415, DIN/ISO: G415)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 415 găsește intersecția a două linii și o definește ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce intersecția și într-un tabel de origine sau de presetări.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150) în punctul de pornire 1 (a se vedea figura din dreapta sus) pentru palparea primului punct de palpate definit în ciclu. TNC decalează palpatorul cu degajarea de siguranță în direcția opusă direcției avansului transversal respectiv.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpate la viteza de avans de palpate (MP6120). Direcția de palpate derivă din numărul după care identificați colțul.
- 3 Apoi, palpatorul se mută la următoarea poziție de pornire 2 și palpează al doilea punct de palpate.
- 4 TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire 3 și apoi în punctul de pornire 4 pentru a palpa al treilea și al patrulea punct de palpate.
- 5 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează originea determinată, în funcție de parametrii de ciclu Q303 și Q305 (consultați “Salvarea originii calculate,” la pagina 366) și salvează coordonatele colțului determinat în parametrii Q listați mai jos.
- 6 Dacă doriți, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpate separată.



Număr parametru	Semnificație
Q151	Valoarea efectivă a colțului pe axa de referință
Q152	Valoarea efectivă a colțului pe axa secundară



Luați în considerare la programare:



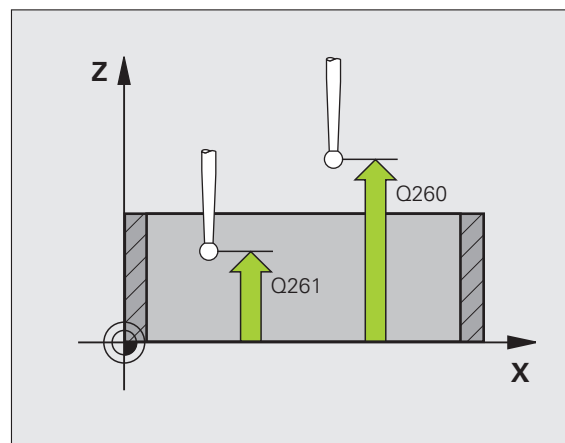
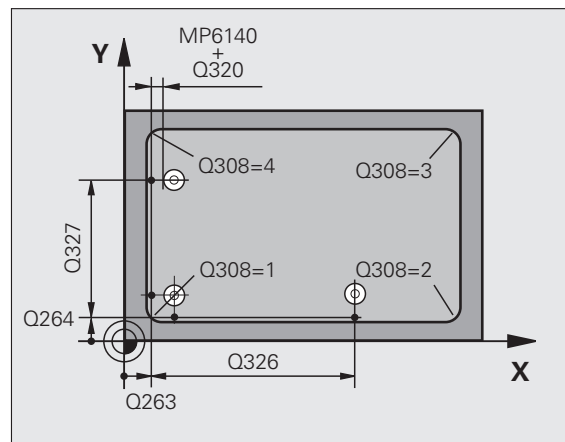
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

TNC măsoară întotdeauna prima linie în direcția axei secundare a planului de lucru.

Parametrii ciclului



- ▶ **Primul punct de măs. pe axa 1 Q263 (valoare absolută):** Coordonata primului punct de palpare de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Primul punct de măs. pe axa 2 Q264 (valoare absolută):** Coordonata primului punct de palpare de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Spațiere pe axa 1 Q326 (valoare incrementală):** Distanța dintre primul și al doilea punct de măsurare de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Spațiere pe axa 2 Q327 (valoare incrementală):** Distanța dintre al treilea și al patrulea punct de măsurare de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Colț Q308:** Număr care identifică colțul pe care TNC îl va seta ca origine. Interval de intrare de la 1 la 4
- ▶ **Înălțimea de măsurare pe axa palpatorului Q261 (valoare absolută):** Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare) de pe axa palpatorului pe care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescrierea de degajare Q320 (valoare incrementală):** Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțimea de degajare Q260 (valoare absolută):** Coordonata de pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**



- ▶ **Avans transversal la înălțime degajare Q301:** Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:
0: Mutare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
1: Mutare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
 Alternativă: **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 în tabel Q305:** Introduceți numărul în tabelul de origini/presetări în care TNC urmează să salveze coordonatele colțului. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=1, TNC setează automat afișajul astfel încât noua origine să fie în colț. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=0, TNC scrie colțul pe linia 0 a tabelului de origini. Interval de introducere de la 0 la 99999
- ▶ **Origine nouă pentru axa de referință Q331 (valoare absolută):** Coordonata de pe axa de referință la care TNC trebuie să seteze colțul. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Origine nouă pentru axa secundară Q332 (valoare absolută):** Coordonata de pe axa secundară la care TNC trebuie să seteze colțul. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Transferarea valorii măsurate (0, 1) Q303:** Specificați dacă originea determinată urmează să fie salvată în tabelul de origini sau în tabelul de presetări:
-1: Nu utilizați. Este introdus de TNC când se citesc programe vechi (consultați "Salvarea originii calculate," la pagina 366).
0: Scrieți originea determinată în tabelul de origini active. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat.
1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).



- **Palpator pe axa TS Q381:** Specificați dacă TNC trebuie să seteze originea și pe axa palpatorului:
0: Nu setați originea pe axa palpatorului
1: Setați originea pe axa palpatorului
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 1 Q382** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpate de pe axa de referință a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 2 Q383** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpate de pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 3 Q384** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpate de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pe axa TS Q333** (valoare absolută): Coordonata de pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999

Exemplu: Blocuri NC**5 TCH PROBE 415 ORIGINE COLȚ EXTERIOR**

Q263=+37 ;PUNCT 1 AXA 1

Q264=+7 ;PUNCT 1 AXA 2

Q326=50 ;SPAȚIERE PE PRIMA AXĂ

Q296=+95 ;PUNCT 3 AXA 1

Q297=+25 ;PUNCT 3 AXA 2

Q327=45 ;SPAȚIERE PE 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 ;TRANSFERARE 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

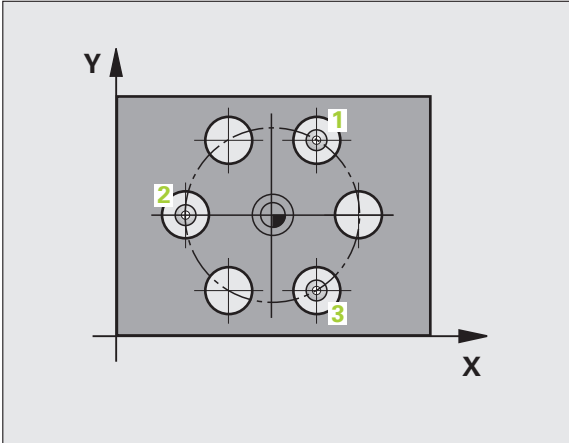
15.10 ORIGINE CENTRU CERC (Ciclul 416, DIN/ISO: G416)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 416 găsește centrul unui cerc de găuri de șurub prin măsurarea a trei găuri și definește centrul determinat ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce coordonatele și într-un tabel de origine sau de presetări.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150) în punctul introdus ca centrul primei găuri **1**.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul primei găuri.
- 3 Palpatorul revine la înălțimea de degajare și apoi în poziția introdusă ca centru al celei de-a doua găuri **2**.
- 4 Apoi, TNC mută palpatorul la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a doua găuri.
- 5 Palpatorul revine la înălțimea de degajare și apoi în poziția introdusă ca centru al celei de-a treia găuri **3**.
- 6 Apoi, TNC mută palpatorul la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a treia găuri.
- 7 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează originea determinată în funcție de parametrii de ciclu Q303 și Q305 (consultați “Salvarea originii calculate,” la pagina 366) și 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 șurub



Luați în considerare la programare:

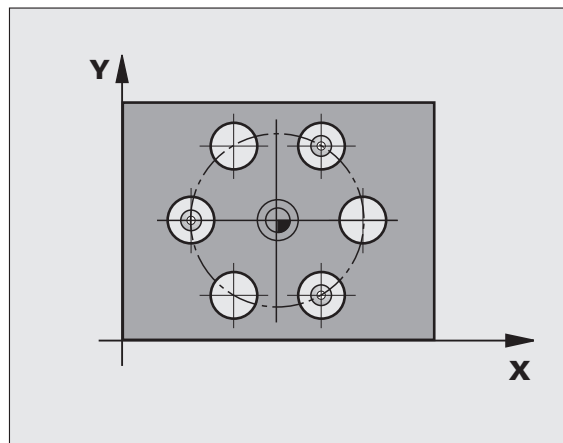
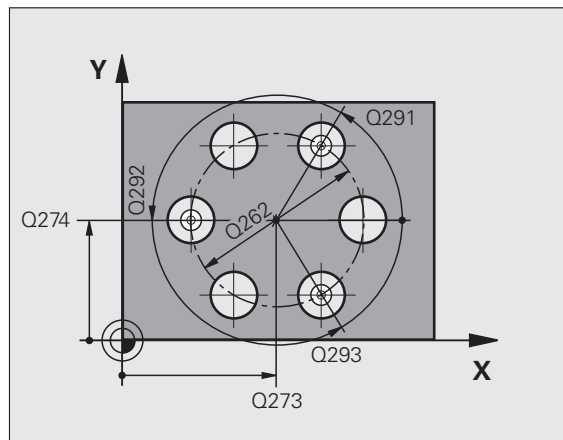


Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

Parametrii ciclului



- ▶ **Centrul pe axa 1 Q273 (valoare absolută):** Centrul cercului de găuri de șurub (valoare nominală) pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Centrul pe axa 2 Q274 (valoare absolută):** Centrul cercului de găuri de șurub (valoare nominală) pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Diametrul nominal Q262:** Introduceți diametrul aproximativ al cercului de găuri de șurub. 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 introducere de la -360,0000 la 360,0000
- ▶ **Unghiul găurii 2 Q292 (valoare absolută):** Unghi în coordonate polare al centrului găurii 2 din planul de lucru. Interval de introducere de la -360,0000 la 360,0000
- ▶ **Unghiul găurii 3 Q293 (valoare absolută):** Unghi în coordonate polare al centrului găurii 3 din planul de lucru. Interval de introducere de la -360,0000 la 360,0000
- ▶ **Înălțimea de măsurare pe axa palpatorului Q261 (valoare absolută):** Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpare) de pe axa palpatorului pe care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Înălțimea de degajare Q260 (valoare absolută):** Coordonata de pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Numărul în tabel Q305:** Introduceți numărul în tabelul de origini/presetări în care TNC urmează să salveze coordonatele centrului cercului de găuri de șurub. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=1, TNC setează automat afișajul astfel încât noua origine să fie în centrul cercului de găuri de șurub. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=0, TNC scrie centrul cercului de găuri de șurub pe linia 0 a tabelului de origini. Interval de introducere de la 0 la 99999



- **Origine nouă pentru axa de referință Q331** (valoare absolută): Coordonată pe axa de referință la care TNC trebuie să seteze centrul cercului de găuri de șurub. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pentru axa secundară Q332** (valoare absolută): Coordonată de pe axa secundară la care TNC trebuie să seteze centrul cercului de găuri de șurub. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Transferarea valorii măsurate (0, 1) Q303:** Specificați dacă originea determinată urmează să fie salvată în tabelul de origini sau în tabelul de presetări:
 - 1: Nu utilizați. Este introdus de TNC când se citesc programe vechi (consultați "Salvarea originii calculate," la pagina 366).
 - 0: Scrieți originea determinată în tabelul de origini active. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat.
 - 1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).
- **Palpator pe axa TS Q381:** Specificați dacă TNC trebuie să seteze originea și pe axa palpatorului:
 - 0: Nu setați originea pe axa palpatorului
 - 1: Setați originea pe axa palpatorului
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 1 Q382** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpate de pe axa de referință a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 2 Q383** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpate de pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999

Exemplu: 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 ;TRANSFERARE 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



- ▶ **Axă TS palpator:** Coordonata axei 3 Q384 (valoare absolută): Coordonata punctului de palpate de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Origine nouă pe axa TS Q333** (valoare absolută): Coordonata de pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescriere de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140 și funcționează numai atunci când originea este palpată în axa palpatorului. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**

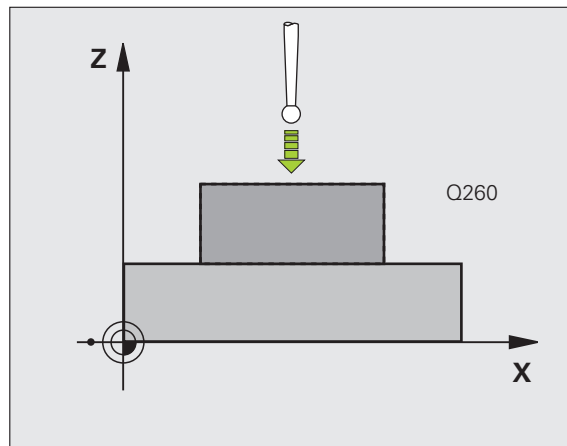


15.11 ORIGINE ÎN AXA PALPATORULUI (Ciclul 417, DIN/ISO: G417)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 417 măsoară orice coordonată din axa palpatorului și o definește ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce coordonata măsurată și într-un tabel de origine sau de presetări.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați "Executare cicluri palpator," la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire al palpării programat **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC decalează palpatorul cu degajarea de siguranță în direcția opusă direcției axei palpatorului.
- 2 Apoi, palpatorul se mută pe axa proprie la coordonata introdusă ca punct de palpate **1** și măsoară poziția efectivă cu o mișcare de palpate simplă.
- 3 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează originea determinată în funcție de parametrii de ciclu Q303 și Q305 (consultați "Salvarea originii calculate," la pagina 366) și salvează valoarea efectivă în parametrii Q listați mai jos.



Număr parametru	Semnificație
Q160	Valoare efectivă a punctului măsurat

Luați în considerare la programare:

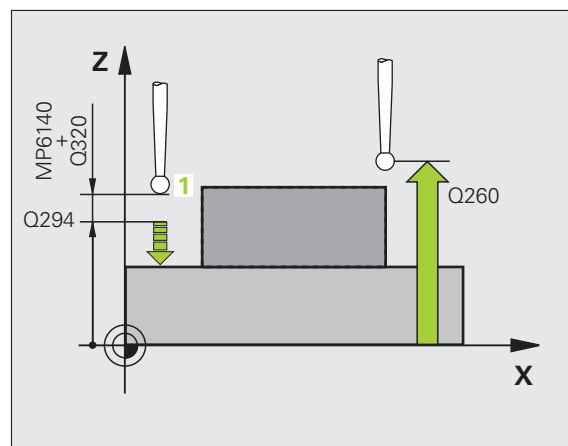
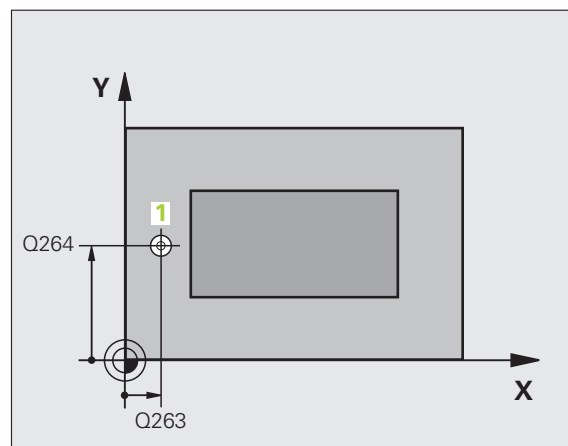


Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului. TNC setează originea pe această axă.

Parametrii ciclului



- ▶ **Primul punct de măs. pe axa 1 Q263 (valoare absolută):**
Coordonata primului punct de palpate de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Primul punct de măs. pe axa 2 Q264 (valoare absolută):**
Coordonata primului punct de palpate de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Primul punct de măs. în axa 3 Q294 (valoare absolută):**
Coordonata primului punct de palpate în axa palpatorului. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescrierea de degajare Q320 (valoare incrementală):**
Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțimea de degajare Q260 (valoare absolută):**
Coordonata de pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Numărul în tabel Q305:** Introduceți numărul în tabelul de origini sau de presetări în care TNC urmează să salveze coordonata. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=1, TNC setează automat afișajul astfel încât noua origine să fie pe suprafața palpată. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=0, TNC scrie coordonata pe linia 0 a tabelului de origini. Interval de introducere de la 0 la 99999
- ▶ **Origine nouă pe axa TS Q333 (valoare absolută):**
Coordonata de pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Transferarea valorii măsurate (0, 1) Q303:** Specificați dacă originea determinată urmează să fie salvată în tabelul de origini sau în tabelul de presetări:
 -1: Nu utilizați. Este introdus de TNC când se citesc programe vechi (consultați "Salvarea originii calculate," la pagina 366).
 0: Scrieți originea determinată în tabelul de origini active. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat.
 1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).



Exemplu: Blocuri NC

5 TCH PROBE 417 ORIGINE PE AXA TS

Q263=+25 ;PUNCT 1 AXA 1

Q264=+25 ;PUNCT 1 AXA 2

Q294=+25 ;PUNCT 1 AXA 3

Q320=0 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE

Q260=+50 ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE

Q305=0 ;NR. ÎN TABEL

Q333=+0 ;ORIGINE

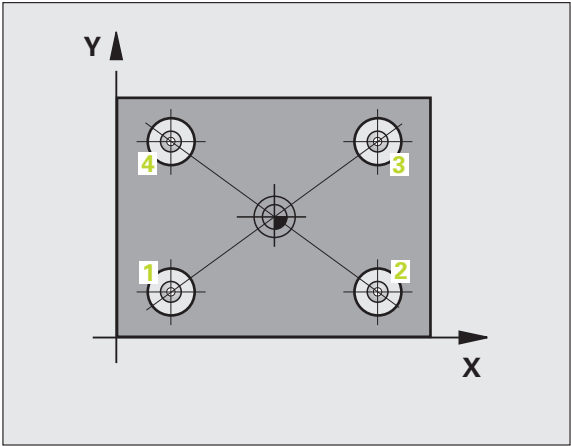
Q303=+1 ;TRANSFERARE VALOARE MĂS.

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

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 418 calculează intersecția liniilor care conectează găurile opuse și setează originea la intersecție. Dacă doriți, TNC poate introduce intersecția și într-un tabel de origine sau de presetări.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150) la centrul primei găuri 1.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul primei găuri.
- 3 Palpatorul revine la înălțimea de degajare și apoi în poziția introdusă ca centru al celei de-a doua găuri 2.
- 4 Apoi, TNC mută palpatorul la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a doua găuri.
- 5 TNC repetă pașii 3 și 4 pentru găurile 3 și 4.
- 6 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează originea determinată în funcție de parametrii de ciclu Q303 și Q305 (consultați “Salvarea originii calculate,” la pagina 366). TNC calculează originea ca intersecția liniilor ce unesc centrele găurilor 1/3 și 2/4 și salvează valorile efective în parametrii Q listați mai jos.
- 7 Dacă doriți, TNC poate măsura ulterior originea de pe axa palpatorului într-o palpare separată.



Număr parametru	Semnificație
Q151	Valoarea efectivă a punctului de intersecție pe axa de referință
Q152	Valoarea efectivă a punctului de intersecție pe axa secundară



Luați în considerare la programare:

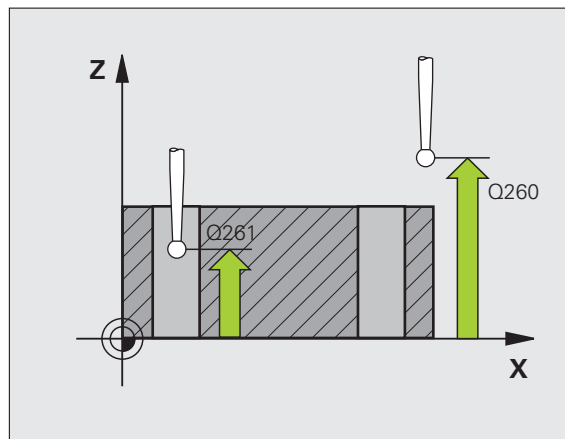
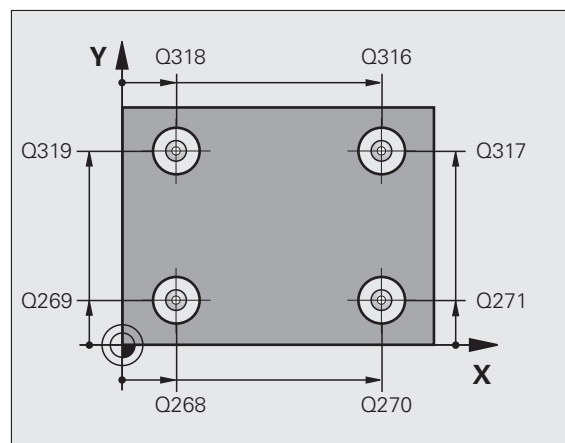


Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare de sculă pentru a defini axa palpatorului.

Parametrii ciclului



- ▶ **Primul centru pe axa 1 Q268 (valoare absolută):** Centrul primei găuri pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Primul centru pe axa 2 Q269 (valoare absolută):** Centrul primei găuri pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al doilea centru pe axa 1 Q270 (valoare absolută):** Centrul celei de-a doua găuri pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al doilea centru pe axa 2 Q271 (valoare absolută):** Centrul celei de-a doua găuri pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al treilea centru pe axa 1 Q316 (valoare absolută):** Centrul celei de-a treia găuri pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al treilea centru pe axa 2 Q317 (valoare absolută):** Centrul celei de-a treia găuri pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al patrulea centru pe axa 1 Q318 (valoare absolută):** Centrul celei de-a patra găuri pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Al patrulea centru pe axa 2 Q319 (valoare absolută):** Centrul celei de-a patra găuri pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Înălțimea de măsurare pe axa palpatorului Q261 (valoare absolută):** Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpate) de pe axa palpatorului pe care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Înălțimea de degajare Q260 (valoare absolută):** Coordonata de pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**



- ▶ **Numărul în tabel Q305:** Introduceți numărul în tabelul de origini sau de presetări în care TNC urmează să salveze coordonatele intersecției de linii. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=1, TNC setează automat afișajul astfel încât noua origine să fie la intersecția liniilor conectoare. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=0, TNC scrie coordonatele intersecției de linii pe linia 0 a tabelului de origini. Interval de introducere de la 0 la 99999
- ▶ **Origine nouă pentru axa de referință Q331** (valoare absolută): Coordonată pe axa de referință la care TNC trebuie să seteze intersectarea calculată a liniilor conectoare. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Origine nouă pentru axa secundară Q332** (valoare absolută): Coordonată pe axa secundară la care TNC trebuie să seteze intersectarea calculată a liniilor conectoare. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Transferarea valorii măsurate (0, 1) Q303:** Specificați dacă originea determinată urmează să fie salvată în tabelul de origini sau în tabelul de presetări:
 - 1: Nu utilizați. Este introdus de TNC când se citesc programe vechi (consultați "Salvarea originii calculate," la pagina 366).
 - 0: Scrieți originea determinată în tabelul de origini active. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat.
 - 1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).



- **Palpator pe axa TS Q381:** Specificați dacă TNC trebuie să seteze originea și 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
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 2 Q383** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpare de pe axa secundară a planului de lucru la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Axă TS palpator: Coordonata axei 3 Q384** (valoare absolută): Coordonata punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată originea pe axa palpatorului. Funcționează numai dacă Q381 = 1. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Origine nouă pe axa TS Q333** (valoare absolută): Coordonata de pe axa palpatorului la care TNC trebuie să seteze originea. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999

Exemplu: 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;CENTRU 3 AXA 1
Q317=+85 ;CENTRU 3 AXA 2
Q318=+22 ;CENTRU 4 AXA 1
Q319=+80 ;CENTRU 4 AXA 2
Q261=-5 ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE
Q260=+10 ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
Q305=12 ;NR. ÎN TABEL
Q331=+0 ;ORIGINE
Q332=+0 ;ORIGINE
Q303=+1 ;TRANSFERARE 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

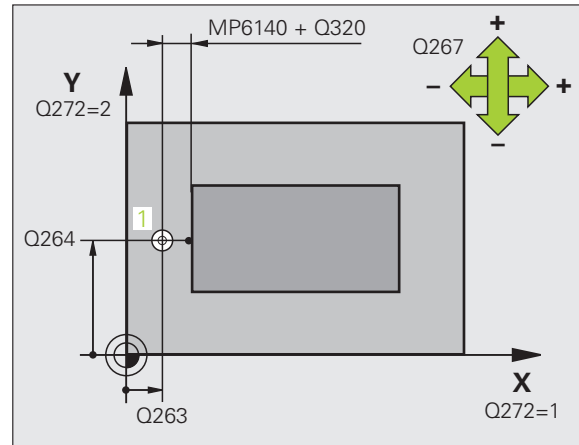


15.13 ORIGINE PE O AXĂ (Ciclul 419, DIN/ISO: G419)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 419 măsoară orice coordonată din orice axă și o definește ca origine. Dacă doriți, TNC poate introduce coordonata măsurată și într-un tabel de origine sau de presetări.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați "Executare cicluri palpator," la pagina 340), TNC poziționează palpatorul cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150) la punctul de palpate programat **1**. TNC decalează palpatorul cu degajarea de siguranță în direcția opusă direcției de palpate programate.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare programată și măsoară poziția efectivă cu mișcare de palpate simplă.
- 3 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează originea determinată, în funcție de parametrii de ciclu Q303 și Q305 (consultați "Salvarea originii calculate," la pagina 366).



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).

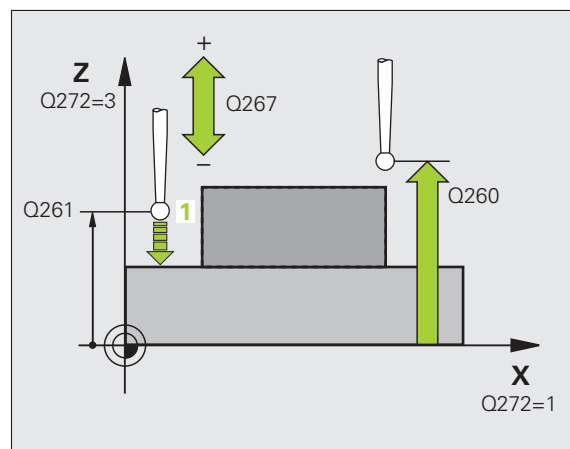
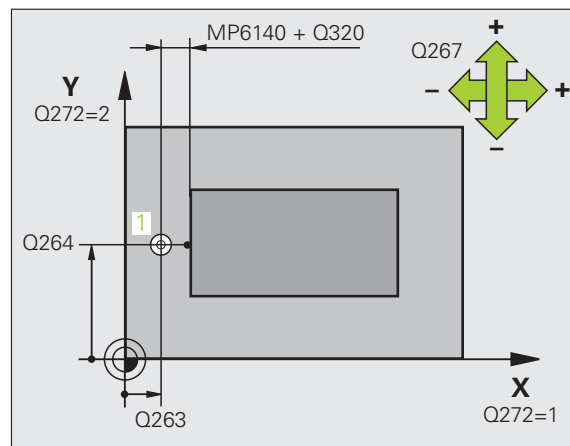


Parametrii ciclului



- **Primul punct de măs. pe axa 1 Q263 (valoare absolută):**
Coordonata primului punct de palpate de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Primul punct de măs. pe axa 2 Q264 (valoare absolută):**
Coordonata primului punct de palpate de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Înălțimea de măsurare pe axa palpatorului Q261 (valoare absolută):** Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpate) de pe axa palpatorului pe care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Prescrierea de degajare Q320 (valoare incrementală):** Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Înălțimea de degajare Q260 (valoare absolută):** Coordonata de pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Axă de măsurare (1...3: 1=axa de referință) Q272:** Axa pe 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



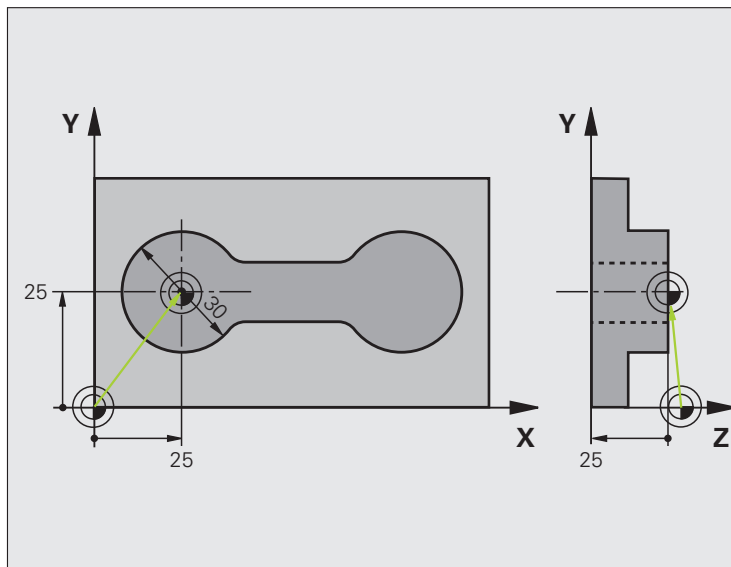
- **Direcția avansului transversal Q267:** Direcția pe care palpatorul urmează să se apropie de piesa de prelucrat:
 -1: Direcție de avans transversal negativ
 +1: Direcție de avans transversal pozitiv
- **Numărul în tabel Q305:** Introduceți numărul în tabelul de origini sau de presetări în care TNC urmează să salveze coordonata. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=1, TNC setează automat afișajul astfel încât noua origine să fie pe suprafața palpată. Dacă introduceți Q305=0 și Q303=0, TNC scrie coordonata pe linia 0 a tabelului de origini. Interval de introducere de la 0 la 99999
- **Numărul originii în tabel Q305:** Introduceți numărul în tabelul de origini sau de presetări în care TNC urmează să salveze coordonata. Dacă introduceți Q305=0, TNC setează automat afișajul astfel încât noua origine să fie pe suprafața palpată. Interval de introducere de la 0 la 99999
- **Origine nouă Q333 (valoare absolută):** Coordonată la care TNC trebuie să seteze originea. Setare implicită = 0. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Transferarea valorii măsurate (0, 1) Q303:** Specificați dacă originea determinată urmează să fie salvată în tabelul de origini sau în tabelul de presetări:
 -1: Nu utilizați. Consultați "Salvarea originii calculate," la pagina 366
 0: Scrieți originea determinată în tabelul de origini active. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat.
 1: Scrieți originea determinată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).

Exemplu: Blocuri NC

5 TCH PROBE 419 ORIGINE ÎNTR-O AXĂ
Q263=+25 ;PUNCT 1 AXA 1
Q264=+25 ;PUNCT 1 AXA 2
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 ;TRANSFERARE VALOARE MĂS.



Exemplu: Setare origine în centrul unui segment circular și pe suprafața superioară a piesei de prelucrat



0 BEGIN PGM CYC413 MM

1 TOOL CALL 69 Z

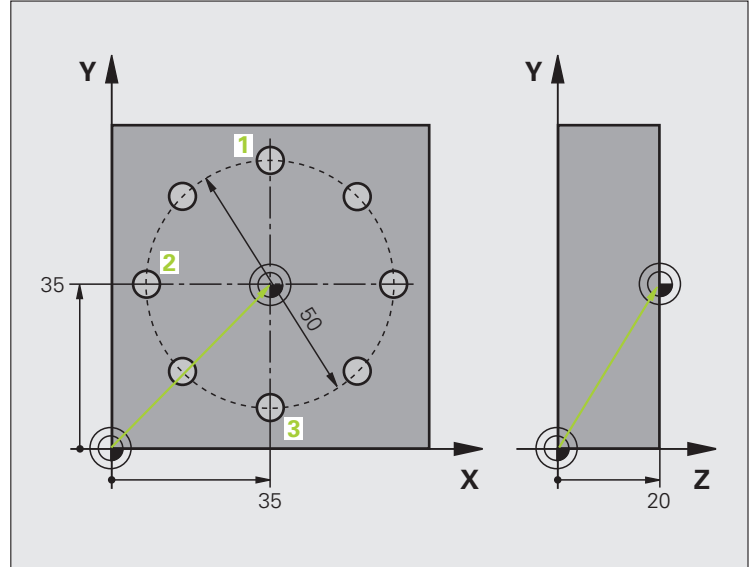
Apelați scula 0 pentru a defini axa palpatorului

2 TCH PROBE 413 ORIGINE ÎN EXTERIORUL CERCULUI	
Q321=+25 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ	Centrul cercului: coordonata X
Q322=+25 ;CENTRU PE 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 palpăre
Q247=+45 ;UNGHI DE INCREMENTARE	Unghi de incrementare pentru calcularea punctelor de palpăre de la 2 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 cu avans transversal 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 afișaj
Q331=+0 ;ORIGINE	Setare afișaj pe X la 0
Q332=+10 ;ORIGINE	Setare afișaj pe Y la 10
Q303=+0 ;TRANSFER VALOARE MĂS.	Fără funcție, deoarece trebuie setat afișajul
Q381=1 ;PALPATOR PE AXA TS	Setați originea și pe axa palpatorului
Q382=+25 ;COORD. 1 PT. AXA TS	Coordonată X a punctului de palpăre
Q383=+25 ;COORD. 2 PT. AXA TS	Coordonată Y a punctului de palpăre
Q384=+25 ;COORD. 3 PT. AXA TS	Coordonată Z a punctului de palpăre
Q333=+0 ;ORIGINE	Setare afișaj în Z la 0
Q423=4 ;NR. PUNCTE MĂS.	Număr de puncte de măsurare
Q365=1 ;TIP DE AVANS TRANSVERSAL	Poziționare pe arc de cerc sau pe linie dreaptă către următorul punct de palpăre
3 CALL PGM 35K47	Apelare program piesă
4 END PGM CYC413 MM	



Exemplu: Setare decalare origine pe suprafața superioară a piesei de prelucrat și în centrul cercului de găuri de șurub

Centrul cercului de găuri de șurub măsurat trebuie scris în tabelul de presetări, pentru a putea fi utilizat mai târziu.

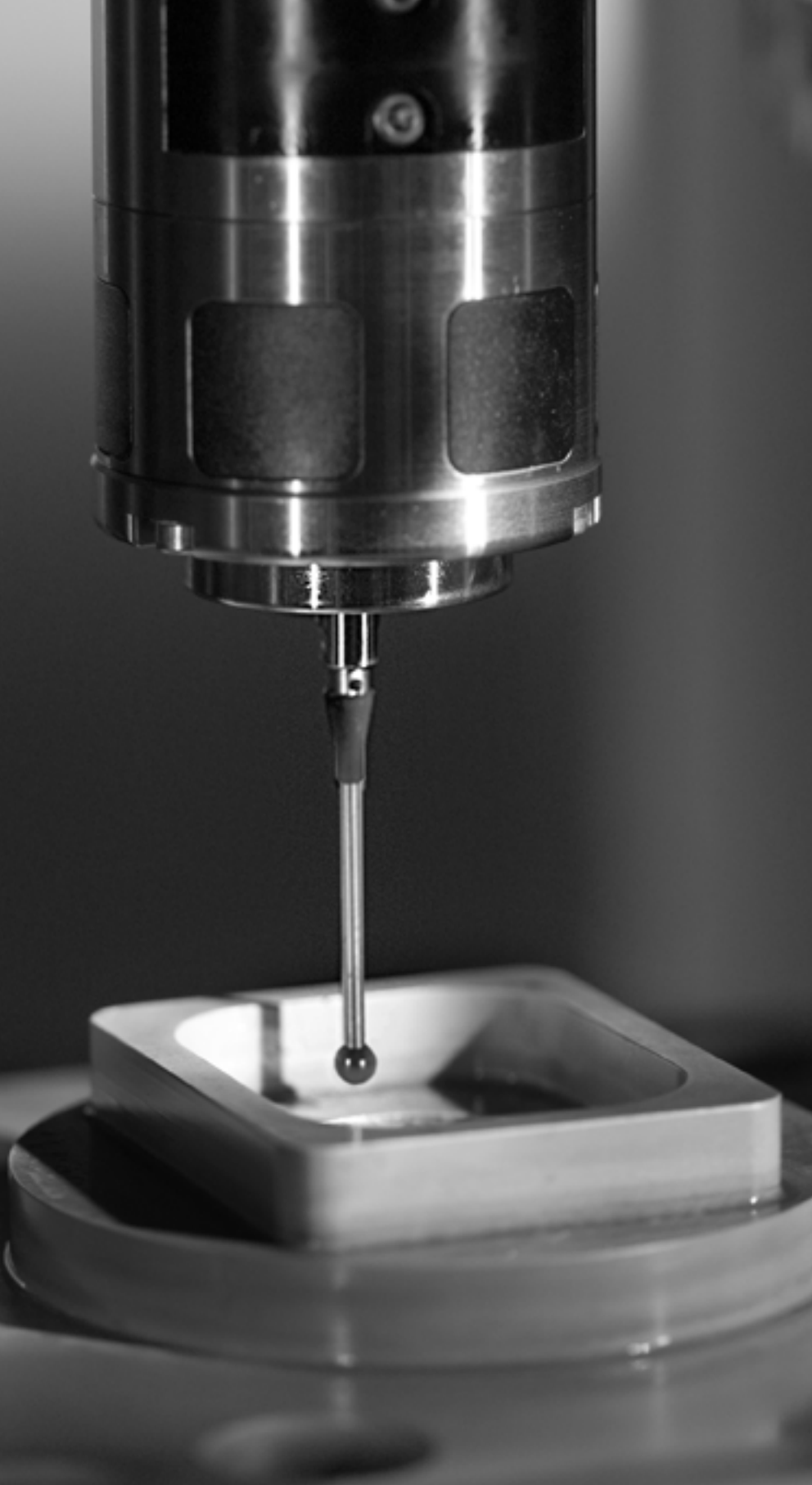


0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Apelați scula 0 pentru a defini axa palpatorului
2 TCH PROBE 417 ORIGINE PE AXA TS	Definire ciclu pentru setarea de origine pe axa palpatorului
Q263=+7,5;PUNCT 1 AXA 1	Punct de palpate: Coordonata X
Q264=+7,5;PUNCT 1 AXA 2	Punct de palpate: Coordonata Y
Q294=+25 ;PUNCT 1 AXA 3	Punct de palpate: 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 cu avans transversal 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 ;TRANSFERARE VALOARE MĂS.	În tabelul de presetări PRESET.PR, salvați originea calculată cu referință la sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF)

3 TCH PROBE 416 ORIGINE CENTRU CERC	
Q273=+35 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ	Centru cerc găuri de șurub: Coordonata X
Q274=+35 ;CENTRU PE A 2-A AXĂ	Centru cerc găuri de șurub: Coordonata Y
Q262=50 ;DIAMETRU NOMINAL	Diametru cerc găuri de șurub
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 cu avans transversal fără a intra în coliziune
Q305=1 ;NR. ÎN TABEL	Introduceți centrul cercului orificiului (X și Y) în linia 1
Q331=+0 ;ORIGINE	
Q332=+0 ;ORIGINE	
Q303=+1 ;TRANSFERARE VALOARE MĂS.	În tabelul de presetări PRESET.PR, salvați originea calculată cu referință la sistemul de coordonate al mașinii (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 SETAREA ORIGINII	Activare presetare nouă cu ciclul 247
Q339=1 ;NUMĂR DE ORIGINE	
6 CALL PGM 35KLZ	Apelare program piesă
7 END PGM CYC416 MM	







16

**Ciclurile palpatorului:
Inspekția 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		Pagina 424
1 PLAN DE ORIGINE POLARĂ Măsurarea unui punct într-o direcție de palpare		Pagina 425
420 MĂSURARE UNGHI Măsurarea unui unghi în planul de lucru		Pagina 427
421 MĂSURARE GAURĂ Măsurarea poziției și diametrului unei găuri		Pagina 430
422 MĂSURARE EXTERIOR CERC Măsurarea poziției și diametrului unui știft circular		Pagina 434
423 MĂSURARE INTERIOR DREPTUNGHI Măsurarea poziției, lungimii și lățimii unui buzunar dreptunghiular		Pagina 438
424 MĂSURARE EXTERIOR DREPTUNGHI Măsurarea poziției, lungimii și lățimii unui știft dreptunghiular		Pagina 442
425 MĂSURARE LĂȚIME INTERIOARĂ (al doilea rând de taste soft) Măsurarea lățimii unui canal		Pagina 446
426 MĂSURARE LĂȚIME BORDURĂ (al doilea rând de taste soft) Măsurarea lățimii unei borduri		Pagina 449
427 MĂSURARE COORDONATĂ (al doilea rând de taste soft) Măsurarea oricărei coordonate dintr-o axă selectabilă		Pagina 452
430 MĂSURARE CERC ORIFICII FILETATE (al doilea rând de taste soft) Măsurarea poziției și diametrului unui cerc de găuri de șurub		Pagina 455
431 MĂSURARE PLAN (al doilea rând de taste soft) Măsurarea unghiurilor axiale A și B ale unui plan		Pagina 459

Înregistrare rezultate măsurători

Pentru toate ciclurile în care măsurați automat piesele de prelucrat (cu excepția Ciclurilor 0 și 1), TNC poate să înregistreze rezultatele măsurătorii. În ciclul de palpăre respectiv puteți defini dacă TNC trebuie să

- Salvați jurnalul de măsurare într-un fișier
- Întrerupeți rularea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecran
- Nu creați niciun jurnal de măsurare

Dacă doriți să salvați jurnalul de măsurare ca fișier, TNC salvează, în mod prestabilit, jurnalul de măsurare ca fișier ASCII în directorul din care rulați programul de măsurare. Ca alternativă, puteți trimite jurnalul de măsurare direct către o imprimantă sau îl puteți transfera pe un PC prin interfața de date. Pentru a realiza acest lucru, setați funcția Tipărire (în meniul de configurare din interfață) la RS232:\ (consultați și 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 convertește rezultatele măsurătorii în sistemul de coordonate activ.

Utilizați software-ul de transfer de date HEIDENHAIN TNCremo dacă doriți să extrageți jurnalul de măsurare prin interfața de date.



Exemplu: Jurnal de măsurare pentru ciclul palpatorului 421:

Jurnal de măsurare pentru Ciclul de palpare 421 Măsurare gaură

Data: 30-06-2005

Timp: 6:55:04

Program de măsură: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Valori nominale:

Centru pe axa de referință: 50,0000

Centru pe axa secundară: 65,0000

Diametru: 12,0000

Valori limită date:

Dimensiune maximă pentru centru pe axa de referință: 50,1000

Dimensiune minimă pentru centru pe axa de referință: 49,9000

Dimensiune maximă pentru centru pe axa secundară: 65,1000

Dimensiune minimă pentru centru pe axa secundară: 64,9000

Dimensiune maximă pentru gaură: 12,0450

Dimensiune minimă pentru gaură: 12,0000

Valori efective:Centru

Axa de referință: 50,0810

Centru pe axa secundară: 64,9530

Diametru: 12,0259

Abateri:

Centru pe axa de referință: 0,0810

Centru pe axa secundară: -0,0470

Diametru: 0,0259

Rezultate măsurători suplimentare: Înălțime de măsurare: -5,0000

Sfârșit jurnal

Rezultate măsurători în parametri Q

TNC salvează rezultatele măsurătorilor ciclului de palpare respectiv în parametrii Q aplicabili la nivel global, de la Q150 până la Q160. Devierile de la valoarea nominală sunt salvate în parametrii Q161 - Q166. Observați tabelul de parametri rezultați care sunt listați cu descrierea fiecărui ciclu.

În timpul definirii ciclului, TNC afișează și parametri rezultați pentru ciclul respectiv într-un grafic de asistență (consultați figura din dreapta sus). Parametrul rezultat evidențiat aparține aceluși parametru de intrare.

Clasificarea rezultatelor

Pentru unele cicluri vă puteți informa asupra stării rezultatelor măsurătorii prin parametrii Q valabili la nivel global, de la Q180 până la Q182.:

Clasă de rezultate	Valoare parametru
Rezultatele măsurătorii se află în limita de toleranță	Q180 = 1
Este necesară o reprelucrare	Q181 = 1
Rebut	Q182 = 1

TNC setează marker-ul de reprelucrare sau de rebut imediat ce una din valorile de măsurare iese în afara limitei de toleranță. Pentru a determina care dintre rezultatele măsurătorii se află în afara limitei de toleranță, verificați jurnalul de măsurare sau comparați rezultatele măsurătorii respective (Q150 - Q160) cu valorile limită.

În Ciclul 427, TNC presupune că măsurați o dimensiune exterioară (știft). Totuși, puteți corecta starea măsurătorii prin introducerea corectă a dimensiunii minime și maxime împreună cu direcția de palpare.



TNC setează și marker-ii de stare dacă nu ați definit nicio valoare de toleranță sau dimensiuni maxime/minime.



Monitorizare toleranță

Pentru majoritatea ciclurilor de inspecție a piesei de prelucrat TNC poate efectua o monitorizare de toleranță. Acest lucru necesită definirea valorilor limită în timpul definirii ciclului. Dacă nu doriți să monitorizați toleranțele, lăsați 0 (valoarea prestabilită) în parametrii de monitorizare.

Monitorizarea sculei

Pentru unele cicluri de inspecție a piesei de prelucrat, TNC poate efectua o monitorizare a sculei. TNC va monitoriza dacă

- Raza sculei trebuie să fie compensată din cauza devierilor de la valoarea nominală (valori din Q16x).
- Devierile de la valoarea nominală (valori din Q16x) sunt mai mari decât toleranța de rupere a sculei.

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 afișează semnul de întrebare unic corect.

Dacă efectuați mai multe măsurători de compensație, TNC adaugă devierea măsurată la valoarea stocată în tabelul de scule.

TNC compensează întotdeauna raza sculei în coloana DR a tabelului de scule, chiar dacă devierea măsurată se află în limita de toleranță admisă. Puteți afla dacă este necesară reprelucrarea prin parametrul Q181 din programul NC (Q181=1: trebuie refăcut).

Pentru ciclul 427:

- Dacă o axă a planului de lucru activ este definită ca axă de măsurare (Q272 = 1 sau 2), TNC compensează raza sculei după cum este descris mai sus. Din direcția de deplasare definită (Q267) TNC determină direcția de compensare.
- Dacă axa palpatorului este definită ca axă de măsurare (Q272 = 3), TNC compensează lungimea sculei.

Monitorizare rupere sculă



Această funcție este aplicabilă numai dacă:

- Tabelul de scule este activ.
- Monitorizarea sculei este pornită în ciclu (introduceți Q330 diferit de 0).
- Dacă toleranța de rupere RBREAK pentru numărul sculei introdus în tabel este mai mare ca 0 (consultați și Manualul utilizatorului, secțiunea 5.2 "Date sculă").

TNC va afișa un mesaj de eroare și va opri rularea programului dacă devierea măsurată este mai mare decât toleranța de rupere a sculei. În același timp, scula va fi dezactivată din tabelul de scule (coloana TL = L).

Sistem de referință pentru rezultatele măsurărilor

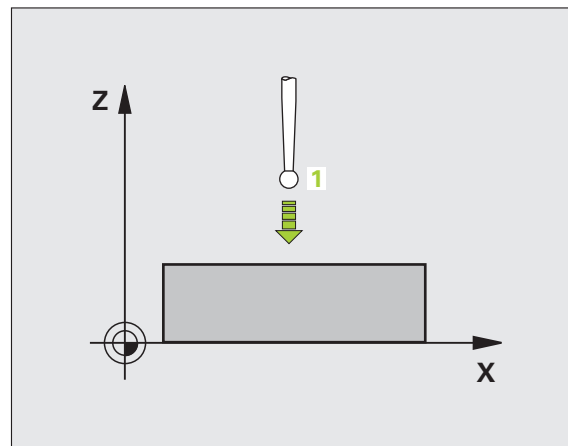
TNC transferă toate rezultatele măsurătorii în parametrii rezultați și în fișierul jurnal din sistemul de coordonate activ sau, după caz, din sistemul de coordonate decalat și/sau rotit/înclinat.



16.2 PLAN REF. (Ciclul 0, DIN/ISO: G55)

Rularea ciclului

- 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 de prelucrat cu viteza de avans pentru palpare atribuită în MP6120. Direcția de palpare este definită în ciclu.
- 3 După ce TNC a salvat poziția, palpatorul se retrage în punctul de pornire și salvează coordonata măsurată într-un parametru Q. TNC stochează și coordonatele poziției palpatorului odată cu semnalul de declanșare din parametrii Q115 - Q119. Pentru valorile acestor parametri, TNC nu ia în considerare lungimea și raza tijei.



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 introducere: 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 și 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.

Exemplu: Blocuri NC

```
67 TCH PROBE 0.0 PLAN REF. Q5 X-
```

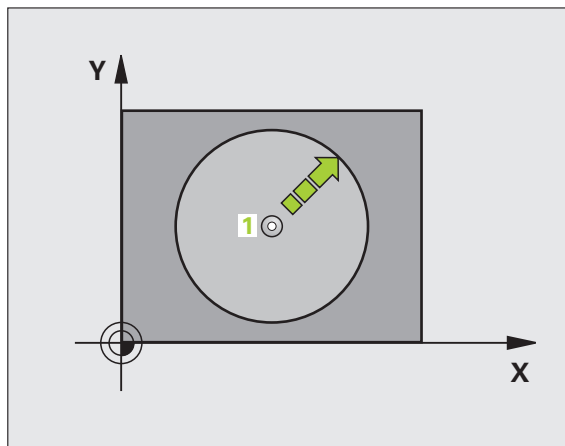
```
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5
```

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 de prelucrat cu viteza de avans pentru palpare atribuită în MP6120. În timpul palpării, TNC se mișcă simultan pe două axe (în funcție de unghiul de palpare). Direcția de palpare este definită de unghiul polar introdus în ciclu.
- 3 După ce TNC a salvat poziția, palpatorul revine în punctul de pornire. TNC stochează și coordonatele poziției palpatorului odată cu semnalul de declanșare 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



- ▶ **Axa de palpăre:** Introduceți axa de palpăre cu tastele de selectare a axei sau cu tastatura ASCII. Confirmați intrarea cu tasta ENT. Interval de intrare: X, Y sau Z
- ▶ **Unghiul de palpăre:** Unghiul, măsurat de pe axa de palpăre, după care se va mișca palpatorul. Interval de introducere de la -180,0000 la 180,0000
- ▶ **Valoarea poziției nominale:** Utilizați tastele de selectare a axei sau tastatura ASCII pentru a introduce toate coordonatele valorilor punctului nominal de prepoziționare pentru palpator. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ Pentru a încheia intrarea, apăsați tasta ENT.

Exemplu: Blocuri NC

67 TCH PROBE 1.0 PLAN DE REFERINȚĂ POLAR

68 TCH PROBE 1.1 UNGHI X: +30

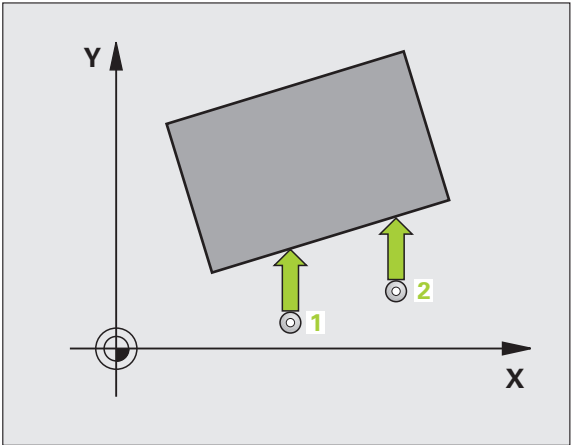
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

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 340), TNC poziționează palpatorul cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150) la punctul de palpare programat **1**. TNC decalează palpatorul cu degajarea de siguranță în direcția opusă direcției de avans transversal definite.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120).
- 3 Apoi, palpatorul se mută la următoarea poziție de pornire **2** și palpează al doilea punct de palpare.
- 4 TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și salvează unghiul măsurat în următorul parametru Q:



Număr parametru	Semnificație
Q150	Unghiul măsurat este raportat la axa de referință a planului de prelucrare.

Luați în considerare la programare:



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

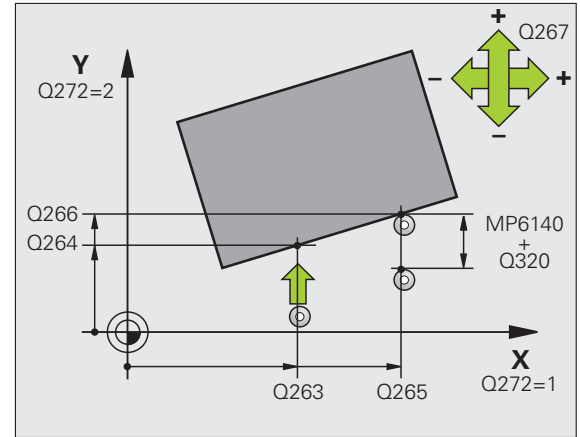
Dacă axa palpatorului = axa de măsurare, setați Q263 egal cu Q265, dacă va fi măsurat unghiul din jurul axei A; setați Q263 diferit de Q265 dacă va fi măsurat unghiul din jurul axei B.



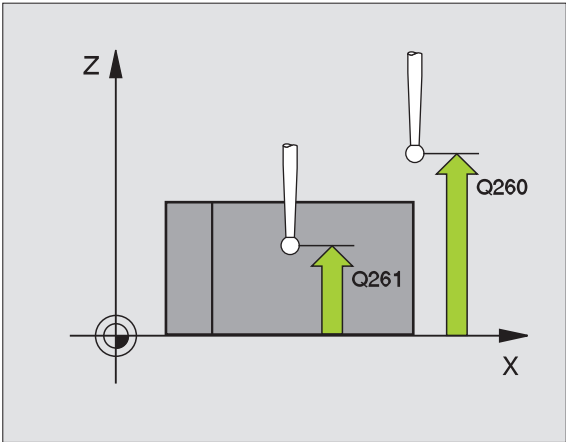
Parametrii ciclului



- ▶ **Primul punct de măs. în prima axă Q263** (valoare absolută): Coordonatele primului punct de palpate 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 palpate 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 palpate 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 palpate 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:** Direcția 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 palpate) 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 și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere 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 și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Avans transversal la înălțimea de degajare Q301:** Definirea modului în care palpatorul se deplasează între punctele de măsură:
0: Mutare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
1: Mutare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
Alternativă: **PREDEF**
- **Jurnal măsurare Q281:** Definiți dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:
0: Nu se creează niciun jurnal de măsurare
1: Creare jurnal de măsurare: În mod implicit, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR420.TXT** în directorul în care este stocat programul de măsurare.
2: Întrerupeți rularea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.



Exemplu: Blocuri NC

5 TCH PROBE 420 UNGHI MĂSURARE	
Q263=+10 ;	PUNCT 1 AXA 1
Q264=+10 ;	PUNCT 1 AXA 2
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 ;	DIRECȚIE DEPLASARE
Q261=-5 ;	ÎNĂLȚIME MĂSURARE
Q320=0 ;	PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q260=+10 ;	ÎNĂLȚIME DEGAJARE
Q301=1 ;	DEPLASARE DEGAJARE
Q281=1 ;	FIȘIER MĂSURARE



16.5 MĂSURARE GAURĂ (Ciclul 421, DIN/ISO: G421)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 421 măsoară centrul și diametrul unei găuri (sau al unui buzunar circular). Dacă definiți valorile toleranțelor corespunzătoare din ciclu, TNC va face o comparație a valorilor nominale și efective și va salva valorile abaterilor în parametri de sistem.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire pentru palpare **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu și degajarea de siguranță din MP6140.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120). TNC derivă automat direcția de palpare din unghiul de pornire programat.
- 3 Apoi, palpatorul se mută pe un arc de cerc, fie la înălțimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct **2** și palpează al doilea punct de palpare.
- 4 TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire **3** și apoi în punctul de pornire **4** pentru a palpa al treilea și al patrulea punct de palpare.
- 5 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și salvează valorile efective și devierile în următorii parametri Q:

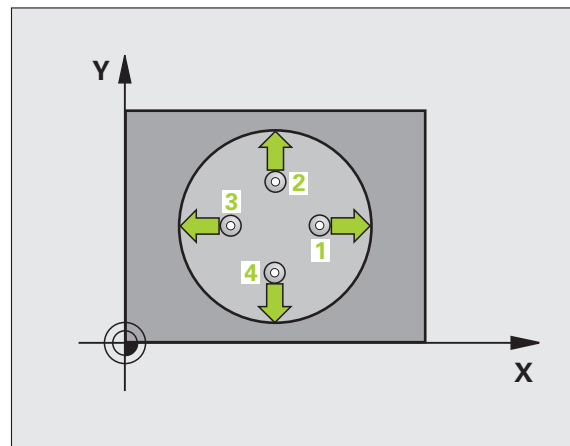
Număr parametru	Semnificație
Q151	Valoare efectivă a centrului pe axa de referință
Q152	Valoare efectivă a centrului pe axa secundară
Q153	Valoare efectivă a diametrului
Q161	Abatere la centrul axei de referință
Q162	Abatere la centrul axei secundare
Q163	Abatere de la diametru

Luați în considerare la programare:

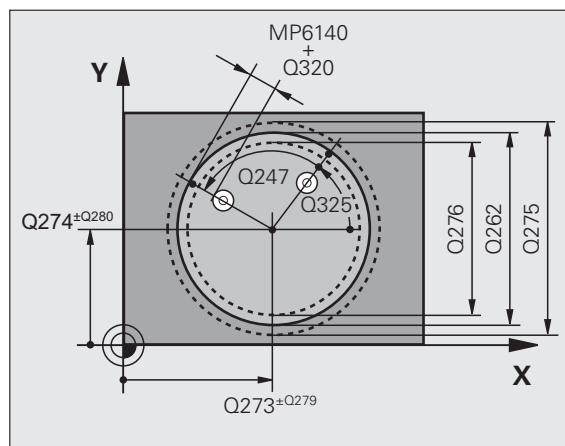
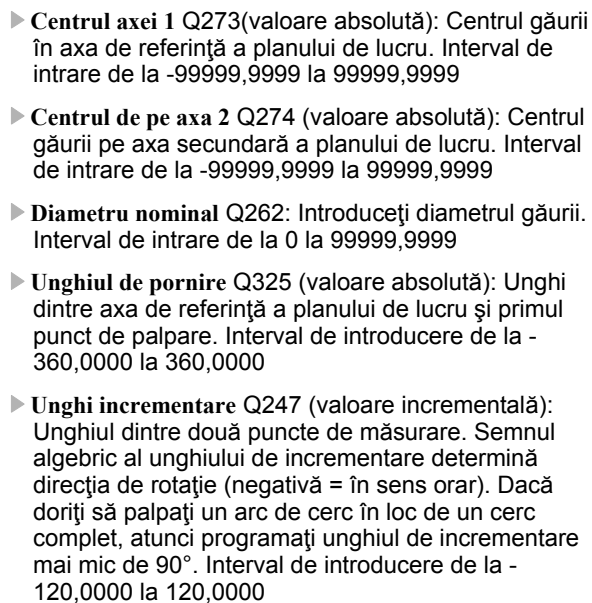


Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

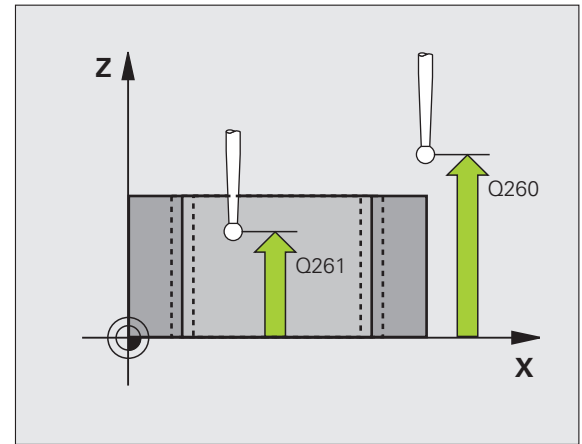
Cu cât unghiul este mai mic, cu atât mai puțin sigur va calcula TNC dimensiunile găurii. Valoarea minimă de intrare: 5°.



16.5 MĂSURARE GAURĂ (Ciclul 421, DIN/ISO: G421)



- ▶ **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului Q261** (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (= punct de palpate) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescriere de degajare Q320** (incremental): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțimea de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonata de pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere 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
 Alternativă: **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 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 de măsurare: În mod implicit, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR421.TXT** în directorul în care este stocat programul de măsurare.
2: Întrerupeți rularea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.
- **Stop PGM dacă eroare de toleranță Q309:** Definiți dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranță, TNC trebuie să întrerupă rularea programului și să afișeze un mesaj de eroare:
0: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afișează niciun mesaj de eroare
1: Se întrerupe rularea programului, se afișează un mesaj de eroare
- **Scula pentru monitorizare Q330:** Definiți dacă TNC urmează să monitorizeze scula (consultați "Monitorizarea sculei," la pagina 422). 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
- **Numărul de puncte de măsurare (4/3) Q423:** Specificați dacă TNC va măsura gaura cu 4 sau cu 3 puncte de palpare:
4: Folosește 4 puncte de măsurare (setare implicită)
3: Folosește 3 puncte de măsurare
- **Tipul parcurgerii? Linie=0/Arc=1 Q365:** Definirea funcției de traseu cu care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare dacă funcția „avans transversal la înălțimea de degajare” (Q301=1) este activă:
0: Deplasare în linie dreaptă între punctele de măsurare
1: Deplasare în arc de cerc între punctele de măsurare

Exemplu: Blocuri NC

5 TCH PROBE 421 MĂSURARE GAURĂ
Q273=+50 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ
Q274=+50 ;CENTRU PE 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 ;FIȘIER MĂSURARE
Q309=0 ;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE
Q330=0 ;SCULĂ
Q423=4 ;NR. PUNCTE MĂS.
Q365=1 ;TIP DE PARCURGERE

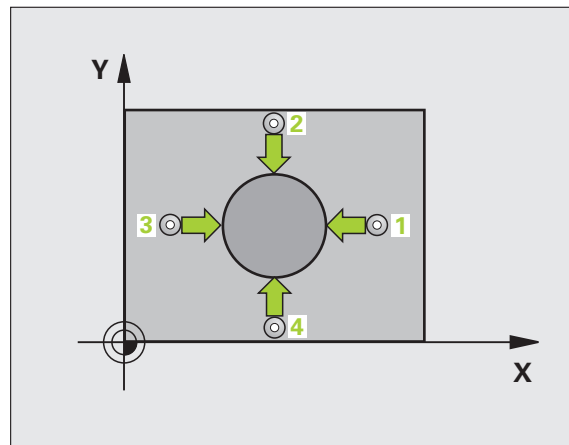


16.6 MĂSURARE EXTERIOR CERC (Ciclul 422, DIN/ISO: G422)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 422 măsoară centrul și diametrul unui știft circular. Dacă definiți valorile toleranțelor corespunzătoare din ciclu, TNC va face o comparație a valorilor nominale și efective și va salva valorile abaterilor în parametri de sistem.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire pentru palpare **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu și degajarea de siguranță din MP6140.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120). TNC derivă automat direcția de palpare din unghiul de pornire programat.
- 3 Apoi, palpatorul se mută pe un arc de cerc, fie la înălțimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct **2** și palpează al doilea punct de palpare.
- 4 TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire **3** și apoi în punctul de pornire **4** pentru a palpa al treilea și al patrulea punct de palpare.
- 5 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și salvează valorile efective și abaterile în următorii parametri Q:



Număr parametru	Semnificație
Q151	Valoare efectivă a centrului pe axa de referință
Q152	Valoare efectivă a centrului pe axa secundară
Q153	Valoare efectivă a diametrului
Q161	Abatere la centrul axei de referință
Q162	Abatere la centrul axei secundare
Q163	Abatere de la diametru

Luați în considerare la programare:



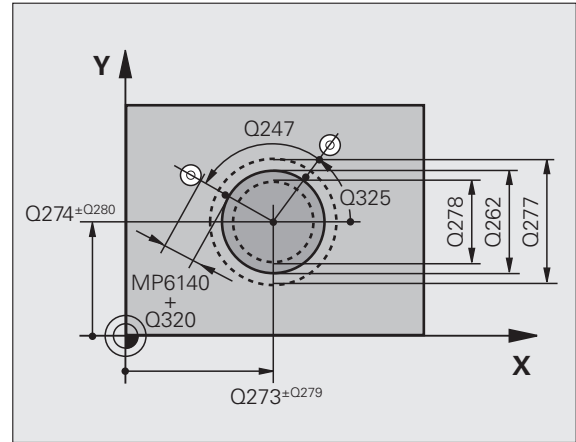
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

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

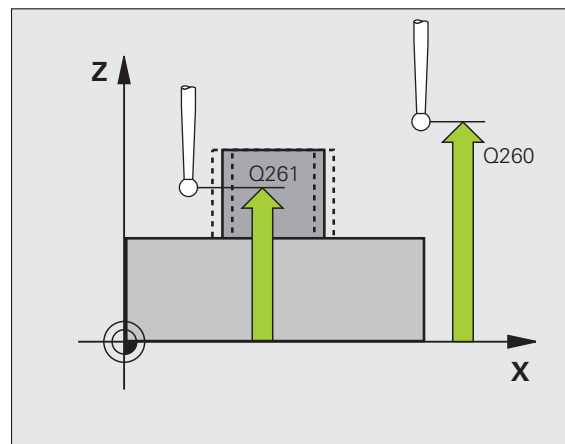
Parametrii ciclului



- **Centru în axa 1 Q273** (valoare absolută): Centrul știftului 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 știftului în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Diametru nominal Q262**: Introduceți diametrul știftului. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Unghiul de pornire Q325** (valoare absolută): Unghi dintre axa de referință a planului de lucru și primul punct de palpăre. Interval de introducere de la -360,0000 la 360,0000
- **Unghiul de incrementare Q247** (valoare incrementală): Unghiul dintre două puncte de măsurare. Semnul algebric al unghiului de incrementare determină direcția de rotație (negativă = în sens orar). Dacă doriți să palpați un arc de cerc în loc de un cerc complet, atunci programați unghiul de incrementare mai mic de 90°. Interval de introducere de la -120,0000 la 120,0000



- ▶ **Înălțimea de măsurare pe axa palpatorului Q261** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului bilei (= punct de palpate) de pe axa palpatorului pe care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescrierea de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțimea de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonata de pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Avans transversal la înălțimea de degajare Q301:** Definirea modului în care palpatorul se deplasează între punctele de măsură:
0: Mutare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
1: Mutare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
Alternativă: **PREDEF**
- ▶ **Limita maximă a dimensiunii pentru știft Q277:** Diametrul maxim admis pentru știft. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Limita minimă a dimensiunii pentru știft Q278:** Diametrul minim admis pentru știft. 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 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 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 de măsurare: În mod implicit, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR422.TXT** în directorul în care este stocat programul de măsurare.
2: Întrerupeți rularea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.
- **Stop PGM dacă eroare de toleranță Q309:** Definiți dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranță, TNC trebuie să întrerupă rularea programului și să afișeze un mesaj de eroare:
0: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afișează niciun mesaj de eroare
1: Se întrerupe rularea programului, se afișează un mesaj de eroare
- **Scula pentru monitorizare Q330:** Definiți dacă TNC urmează să monitorizeze scula (consultați "Monitorizarea sculei," la pagina 422). 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
- **Numărul de puncte de măsurare (4/3) Q423:** Specificați dacă TNC va măsura știftul cu 4 sau 3 puncte de măsură:
4: Folosește 4 puncte de măsurare (setare implicită)
3: Folosește 3 puncte de măsurare
- **Tipul de avans transversal? Linie=0/Arc=1 Q365:** Definirea funcției de traseu cu care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare dacă funcția „avans transversal la înălțimea de degajare” (Q301=1) este activă:
0: Deplasare în linie dreaptă între punctele de măsurare
1: Deplasare în arc de cerc între punctele de măsurare

Exemplu: Blocuri NC

5 TCH PROBE 422 MĂS. EXTERIOR CERC
Q273=+50 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ
Q274=+50 ;CENTRU PE 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
Q277=35.15;LIMITĂ MAX.
Q278=34.9;LIMITĂ MIN.
Q279=0,05;TOLERANȚĂ PRIMUL CENTRU
Q280=0,05;TOLERANȚĂ AL DOILEA CENTRU
Q281=1 ;FIȘIER MĂSURARE
Q309=0 ;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE
Q330=0 ;SCULĂ
Q423=4 ;NR. PUNCTE MĂS.
Q365=1 ;TIP DE PARCURGERE

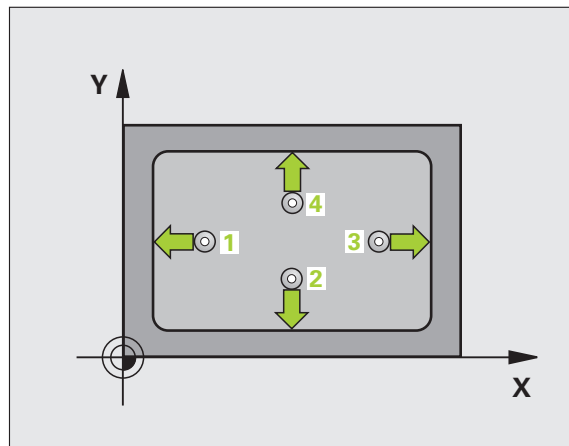


16.7 MĂSURARE INTERIOR DREPTUNGHI (Ciclul 423, DIN/ISO: G423)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 423 găsește centrul, lungimea și lățimea unui buzunar dreptunghiular. Dacă definiți valorile toleranțelor corespunzătoare din ciclu, TNC va face o comparație a valorilor nominale și efective și va salva valorile abaterilor în parametri de sistem.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire pentru palpare **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu și degajarea de siguranță din MP6140.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120).
- 3 Apoi, palpatorul se mută fie paraxial la înălțimea de măsurare, fie liniar la cea de degajare, către următorul punct de pornire **2** și palpează al doilea punct de palpare.
- 4 TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire **3** și apoi în punctul de pornire **4** pentru a palpa al treilea și al patrulea punct de palpare.
- 5 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și salvează valorile efective și abaterile 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:



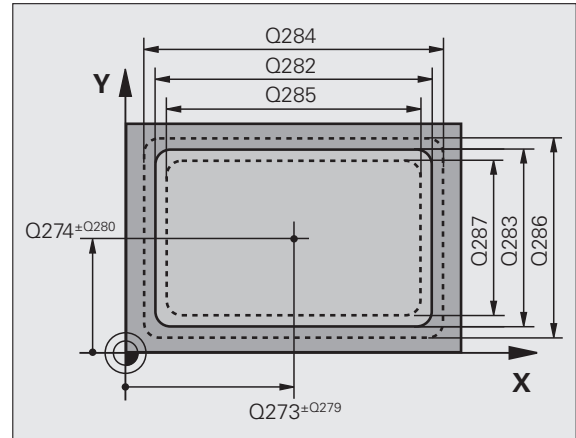
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

Dacă dimensiunile buzunarului și degajarea de siguranță nu permit prepoziționarea în apropierea punctelor de palpate, TNC pornește întotdeauna palparea din centrul buzunarului. În acest caz, palpatorul nu revine la înălțimea de degajare dintre cele patru puncte de măsurare.

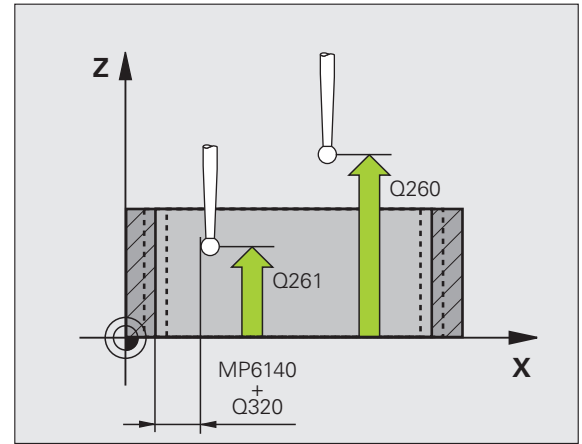
Parametrii ciclului



- ▶ **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 palpate) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999



- ▶ **Prescrierea de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțimea de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonata de pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Avans transversal la înălțimea de degajare Q301**: Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:
0: Mutare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
1: Mutare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
Alternativă: **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 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 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 de măsurare: În mod implicit, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR423.TXT** în directorul în care este stocat programul de măsurare.
2: Întrerupeți rularea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.
- **Stop PGM dacă eroare de toleranță Q309:** Definiți dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranță, TNC trebuie să întrerupă rularea programului și să afișeze un mesaj de eroare:
0: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afișează niciun mesaj de eroare
1: Se întrerupe rularea programului, se afișează un mesaj de eroare
- **Scula pentru monitorizare Q330:** Definiți dacă TNC urmează să monitorizeze scula (consultați "Monitorizarea sculei," la pagina 422). 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

Exemplu: Blocuri NC

5 TCH PROBE 423 MĂS. INTERIOR DREPT.	
Q273=+50 ;	CENTRU PE PRIMA AXĂ
Q274=+50 ;	CENTRU PE 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 ;	FIȘIER MĂSURARE
Q309=0 ;	OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE
Q330=0 ;	SCULĂ



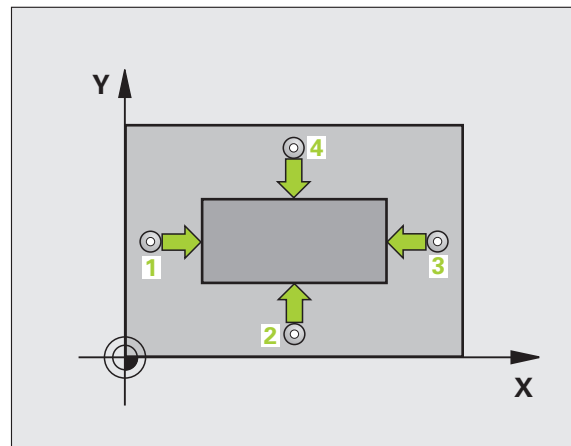
16.8 MĂSURARE EXTERIOR DREPTUNGHI (Ciclul 424, DIN/ISO: G424)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 424 găsește centrul, lungimea și lățimea unui știft dreptunghiular. Dacă definiți valorile toleranțelor corespunzătoare din ciclu, TNC va face o comparație a valorilor nominale și efective și va salva valorile abaterilor în parametri de sistem.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire pentru palpare **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu și degajarea de siguranță din MP6140.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120).
- 3 Apoi, palpatorul se mută fie paraxial la înălțimea de măsurare, fie liniar la cea de degajare, către următorul punct de pornire **2** și palpează al doilea punct de palpare.
- 4 TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire **3** și apoi în punctul de pornire **4** pentru a palpa al treilea și al patrulea punct de palpare.
- 5 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și salvează valorile efective și abaterile în următorii parametri Q:

Număr parametru	Semnificație
Q151	Valoare efectivă a centrului pe axa de referință
Q152	Valoare efectivă a centrului pe axa secundară
Q154	Valoare efectivă a lungimii pe axa de referință
Q155	Valoare efectivă a lungimii pe axa secundară
Q161	Abatere la centrul axei de referință
Q162	Abatere la centrul axei secundare
Q164	Abatere a lungimii laturii pe axa de referință
Q165	Abatere a lungimii laturii pe axa secundară



Luați în considerare la programare:

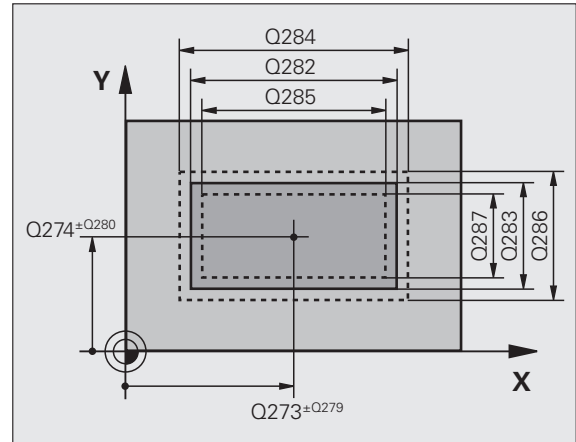


Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

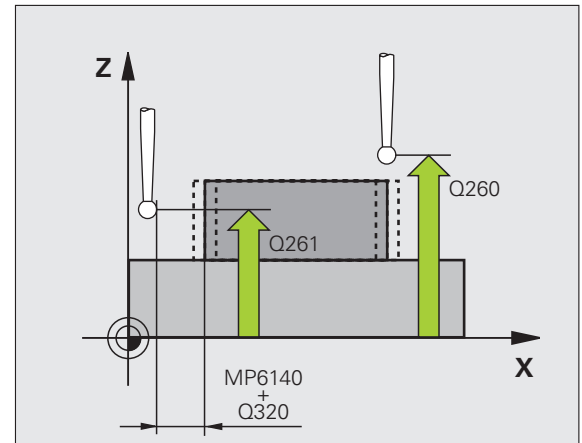
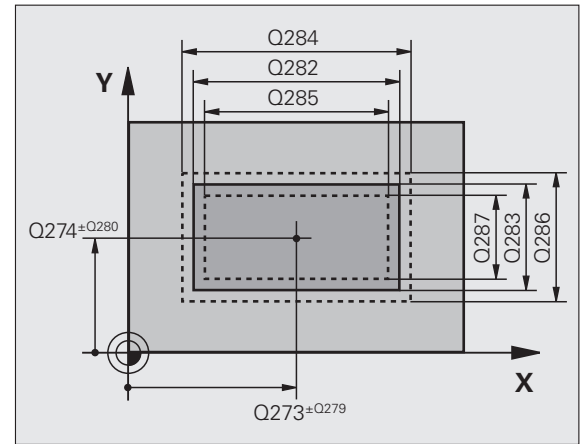
Parametrii ciclului



- ▶ **Centru în axa 1 Q273 (valoare absolută):** Centrul știftului 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 știftului în axa secundară a planului de lucru. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prima lungime a canalului Q282:** Lungime știft, valoare paralelă cu axa de referință a planului de lucru. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Lungime latura 2 Q283:** Lungime știft, 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 palpate) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999



- ▶ **Prescrierea de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțimea de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonata de pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Avans transversal la înălțimea de degajare Q301**: Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:
0: Mutare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
1: Mutare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
Alternativă: **PREDEF**
- ▶ **Limită maximă de dimensiune lungime prima latură** Q284: Lungimea maximă permisă a știftului. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Limită minimă de dimensiune lungime prima latură** Q285: Lungimea minimă permisă a știftului. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Limită maximă de dimensiune lungime a 2-a latură** Q286: Lățimea maximă permisă a știftului. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Limită minimă de dimensiune lungime a 2-a latură** Q287: Lățimea minimă permisă a știftului. 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 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 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 de măsurare: În mod implicit, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR424.TXT** în directorul în care este stocat programul de măsurare.
2: Întrerupeți rularea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.
- **Stop PGM dacă eroare de toleranță Q309:** Definiți dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranță, TNC trebuie să întrerupă rularea programului și să afișeze un mesaj de eroare:
0: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afișează niciun mesaj de eroare
1: Se întrerupe rularea programului, se afișează un mesaj de eroare
- **Scula pentru monitorizare Q330:** Definiți dacă TNC urmează să monitorizeze scula (consultați "Monitorizarea sculei," la pagina 422). 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

Exemplu: Blocuri NC

5 TCH PROBE 424 MĂS. EXTERIOR DREPT.	
Q273=+50 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ	
Q274=+50 ;CENTRU PE 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 ;FIȘIER 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 și lățimea unui canal (sau ale unui buzunar). Dacă definiți valorile de toleranță corespunzătoare în ciclu, TNC face o comparație între valoarea nominală și cea efectivă și salvează valorile de deviere în parametri de sistem.

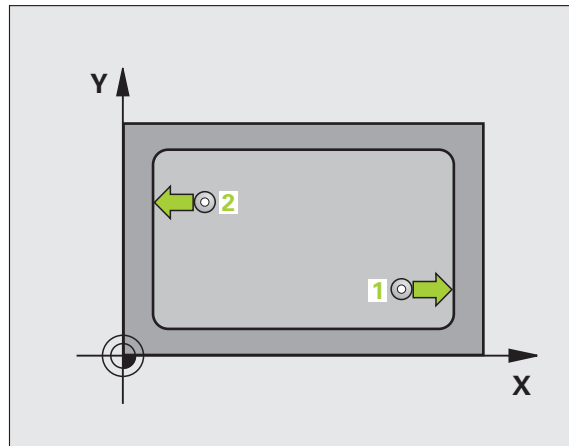
- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire pentru palpare **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu și degajarea de siguranță din MP6140.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120). Prima palpare se face întotdeauna în direcția pozitivă a axei programate.
- 3 Dacă introduceți un decalaj pentru a doua măsurătoare, TNC deplasează palpatorul (dacă este necesar, la înălțimea de degajare) către următorul punct de pornire **2** și palpează al doilea punct de palpare. Dacă lungimea nominală este mare, TNC mută palpatorul în al doilea punct de palpare, cu avans transversal rapid. Dacă nu introduceți un decalaj, TNC măsoară lățimea în direcția opusă.
- 4 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și salvează valorile efective și 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:



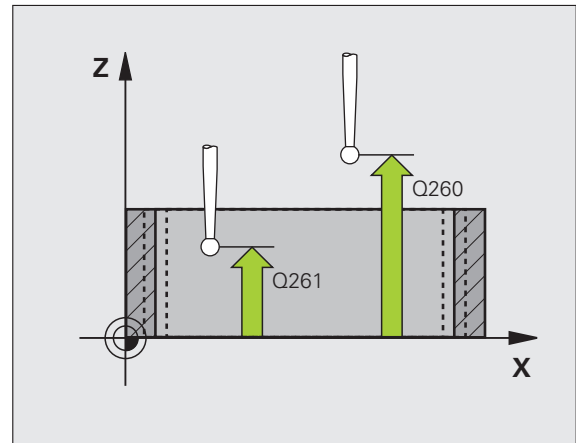
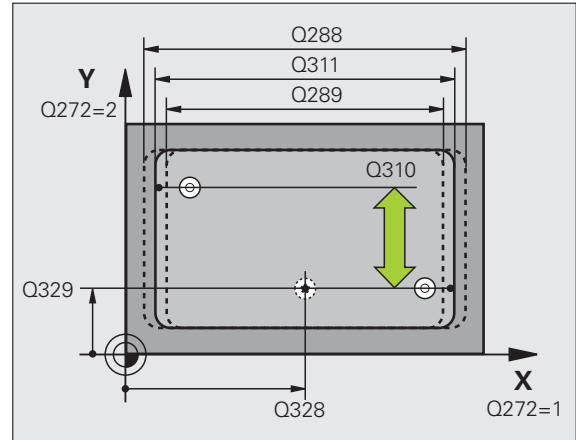
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.



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 palpate) 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 și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere 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 introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Dimensiune minimă Q289**: Lungimea minimă admisă. Interval de introducere 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 de măsurare: În mod implicit, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR425.TXT** în directorul în care este stocat programul de măsurare.
2: Întrerupeți rularea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.
- ▶ **Stop PGM dacă eroare de toleranță Q309:** Definiți dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranță, TNC trebuie să întrerupă rularea programului și să afișeze un mesaj de eroare:
0: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afișează niciun mesaj de eroare
1: Se întrerupe rularea programului, se afișează un mesaj de eroare
- ▶ **Scula pentru monitorizare Q330:** Definiți dacă TNC urmează să monitorizeze scula (consultați “Monitorizarea sculei,” la pagina 422). 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
- ▶ **Prescriere de degajare Q320 (incremental):** Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Avans transversal la înălțimea de degajare Q301:** Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:
0: Mutare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
1: Mutare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
 Alternativă: **PREDEF**

Exemplu: Blocuri NC

5 TCH PROBE 425 MĂSURARE LĂȚIME INTERIOARĂ

Q328=+75 ;PUNCT DE PORNIRE AXA 1

Q329=-12.5;PUNCT DE PORNIRE AXA 2

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 ;FIȘIER 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 și lățimea unei borduri. Dacă definiți valorile de toleranță corespunzătoare în ciclu, TNC face o comparație între valoarea nominală și cea efectivă și salvează valorile de deviere în parametrii de sistem.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați "Executare cicluri palpator," la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire pentru palpare 1 cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC calculează punctele de pornire pentru palpare din datele din ciclu și degajarea de siguranță din MP6140.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (MP6120). Prima palpare se face întotdeauna în direcția negativă a axei programate.
- 3 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de degajare către următoarea poziție de pornire și palpează al doilea punct de palpare.
- 4 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și salvează valorile efective și devierile în următorii parametri Q:

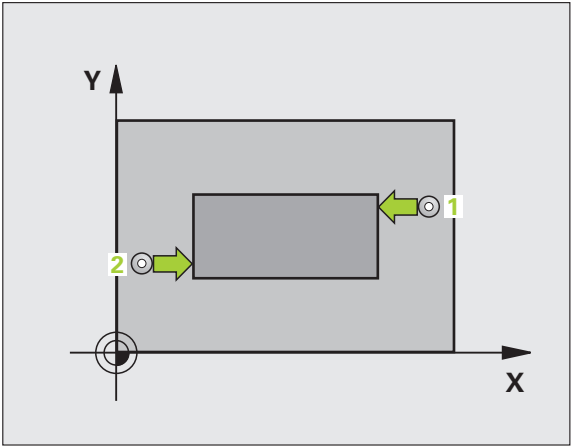
Număr parametru	Semnificație
Q156	Valoare efectivă a lungimii măsurate
Q157	Valoare efectivă a liniei de centru
Q166	Abatere lungime măsurată

Luați în considerare la programare:



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

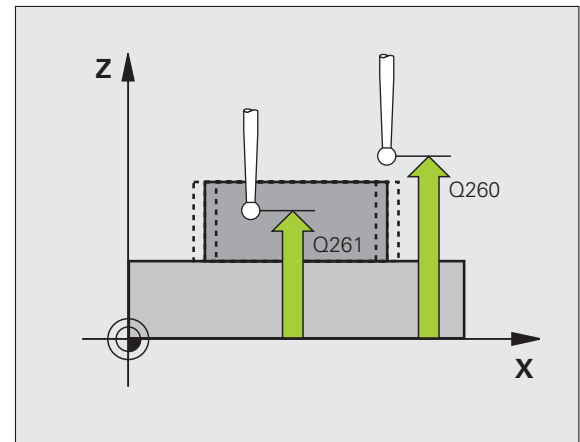
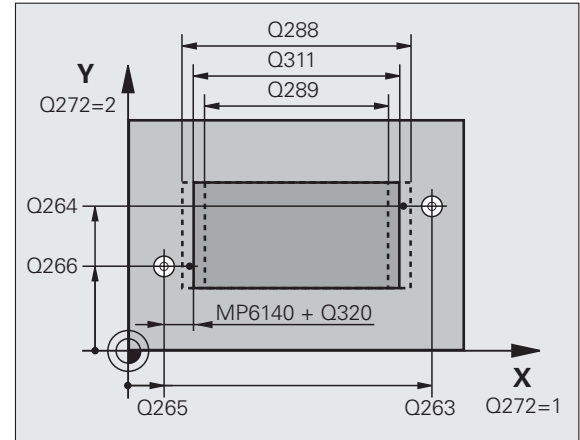
Asigurați-vă că prima măsurătoare este executată întotdeauna în direcția negativă a axei de măsurare selectate. Definiți Q263 și Q264 corespunzător.



Parametrii ciclului



- ▶ **Primul punct de măs. în prima axă Q263** (valoare absolută): Coordonatele primului punct de palpăre 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 palpăre 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 palpăre 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 palpăre 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 palpăre) la care va fi efectuată măsurătoarea. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Prescriere de degajare Q320** (incremental): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțimea de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonata de pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Lungimea nominală Q311:** Valoarea nominală a lungimii de măsurat. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Dimensiunea maximă Q288:** Lungimea maximă admisă. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Dimensiunea minimă Q289:** Lungimea minimă admisă. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999



- **Jurnal măsurare Q281:** Definiți dacă TNC trebuie să creeze un jurnal de măsurare:
0: Nu se creează niciun jurnal de măsurare
1: Creare jurnal de măsurare: În mod implicit, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR426.TXT** în directorul în care este stocat programul de măsurare.
2: Întrerupeți rularea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.
- **Stop PGM dacă eroare de toleranță Q309:** Definiți dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranță, TNC trebuie să întrerupă rularea programului și să afișeze un mesaj de eroare:
0: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afișează niciun mesaj de eroare
1: Se întrerupe rularea programului, se afișează un mesaj de eroare
- **Scula pentru monitorizare Q330:** Definiți dacă TNC urmează să monitorizeze scula (consultați "Monitorizarea sculei," la pagina 422). 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

Exemplu: Blocuri NC**5 TCH PROBE 426 MĂSURARE LĂȚIME BORDURĂ**

Q263=+50 ;PUNCT 1 AXA 1

Q264=+25 ;PUNCT 1 AXA 2

Q265=+50 ;PUNCT 2 AXA 1

Q266=+85 ;PUNCT 2 AXA 2

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 găsește o coordonată într-o axă selectabilă și salvează valoarea într-un parametru de sistem. Dacă definiți valorile de toleranță corespunzătoare în ciclu, TNC face o comparație între valoarea nominală și cea efectivă și salvează valorile de deviere în parametrii de sistem.

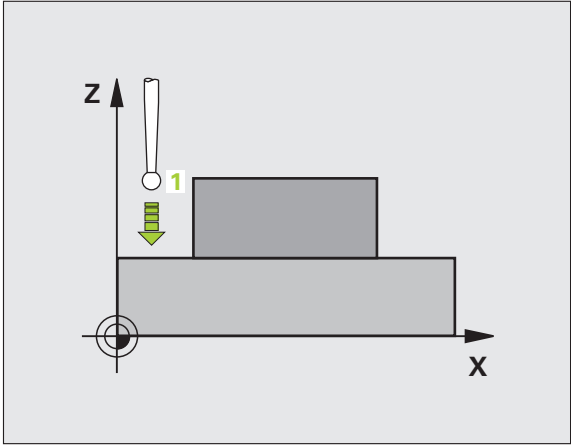
- Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul în punctul de pornire pentru palpare **1** cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150). TNC decalează palpatorul cu degajarea de siguranță în direcția opusă direcției de avans transversal definite.
- Apoi, TNC poziționează palpatorul în punctul de palpare introdus **1** din planul de lucru și măsoară valoarea efectivă de pe axa selectată.
- În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și salvează coordonata măsurată în următorul parametru Q:

Număr parametru	Semnificație
Q160	Coordonată măsurată

Luăți în considerare la programare:



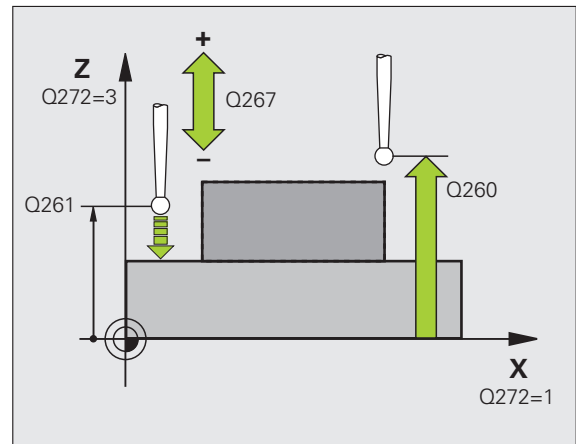
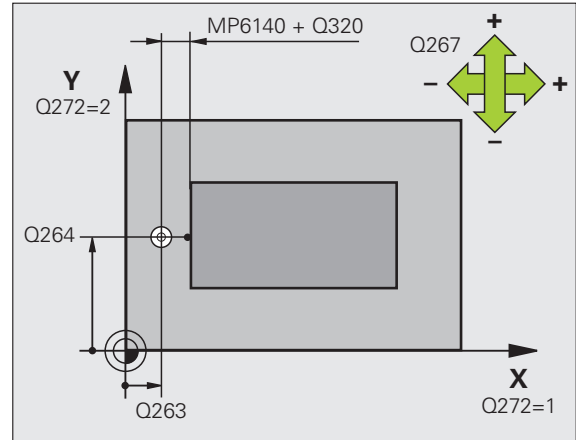
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.



Parametrii ciclului



- **Primul punct de măsur. 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 măsur. 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** (incremental): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Axă de măsurare (1 la 3: 1 = axă de referință) Q272**: Axă pe 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**: Direcția în care palpatorul se va apropia de piesa de prelucrat:
 - 1: Direcție de avans transversal negativ
 - +1: Direcție de avans transversal pozitiv
- **Înălțimea de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonata de pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere 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 de măsurare: În mod implicit, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR427.TXT** în directorul în care este stocat programul de măsurare.
2: Întrerupeți rularea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.
- **Limită maximă a dimensiunii Q288:** Valoarea măsurată maxim admisă. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Limită minimă a dimensiunii Q289:** Valoarea măsurată minim admisă. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Stop PGM dacă eroare de toleranță Q309:** Definiți dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranță, TNC trebuie să întrerupă rularea programului și să afișeze un mesaj de eroare:
0: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afișează niciun mesaj de eroare
1: Se întrerupe rularea programului, se afișează un mesaj de eroare
- **Scula pentru monitorizare Q330:** Definiți dacă TNC urmează să monitorizeze scula (consultați “Monitorizarea sculei,” la pagina 422). 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

Exemplu: Blocuri NC

5 TCH PROBE 427 MĂSURARE COORDONATĂ
Q263=+35 ;PUNCT 1 AXA 1
Q264=+45 ;PUNCT 1 AXA 2
Q261=+5 ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE
Q320=0 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q272=3 ;AXĂ MĂSURARE
Q267=-1 ;DIRECȚIE DEPLASARE
Q260=+20 ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE
Q281=1 ;FIȘIER MĂSURARE
Q288=5,1 ;LIMITĂ MAX.
Q289=4,95;LIMITĂ MIN.
Q309=0 ;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE
Q330=0 ;SCULĂ

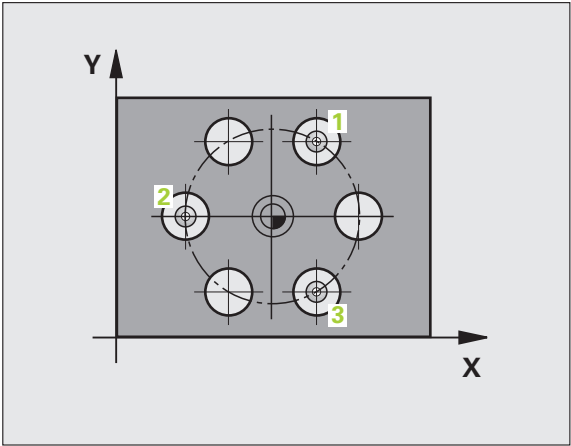
16.12 MĂSURARE CERC DE GĂURI DE ȘURUB (Ciclul 430, DIN/ISO: G430)

Rularea ciclului

Ciclul palpator 430 găsește centrul și diametrul unui cerc de găuri de șurub prin palparea a trei găuri. Dacă definiți valorile de toleranță corespunzătoare în ciclu, TNC face o comparație între valoarea nominală și cea efectivă și salvează valorile de deviere în parametrii de sistem.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150) în punctul introdus ca centru al primei găuri **1**.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul primei găuri.
- 3 Palpatorul revine la înălțimea de degajare și apoi în poziția introdusă ca centru al celei de-a doua găuri **2**.
- 4 Apoi, TNC mută palpatorul la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a doua găuri.
- 5 Palpatorul revine la înălțimea de degajare și apoi în poziția introdusă ca centru al celei de-a treia găuri **3**.
- 6 Apoi, TNC mută palpatorul la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a treia găuri.
- 7 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și salvează valorile efective și devierile în următorii parametri Q:

Număr parametru	Semnificație
Q151	Valoare efectivă a centrului pe axa de referință
Q152	Valoare efectivă a centrului pe axa secundară
Q153	Valoare efectivă a diametrului cercului găurii de șurub
Q161	Abatere la centrul axei de referință
Q162	Abatere la centrul axei secundare
Q163	Abatere diametru cerc orificiu



Luați în considerare la programare:



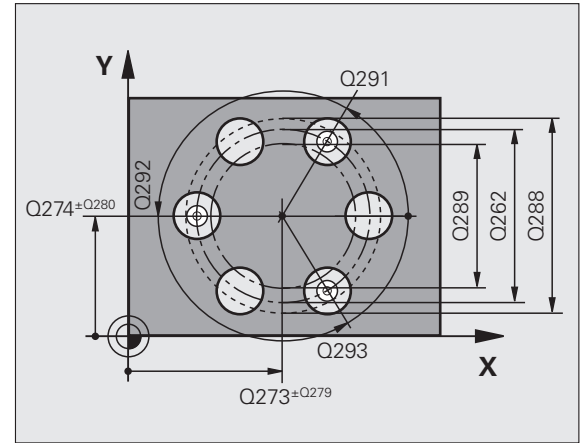
Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

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

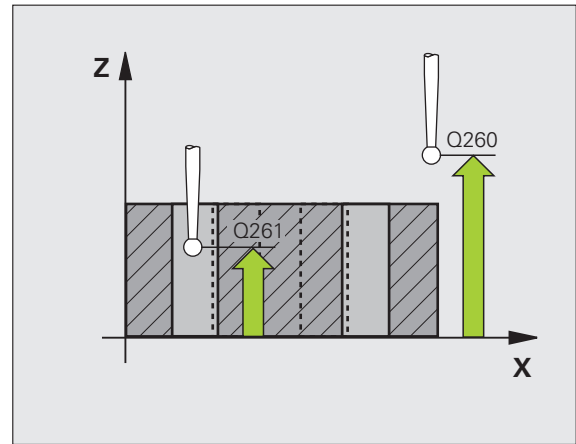
Parametrii ciclului



- ▶ **Centrul pe axa 1 Q273 (valoare absolută):** Centrul cercului de găuri de șurub (valoare nominală) de pe axa de referință a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Centrul pe axa 2 Q274 (valoare absolută):** Centrul cercului de găuri de șurub (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 introducere de la -360,0000 la 360,0000
- ▶ **Unghiul găurii 2 Q292 (valoare absolută):** Unghi în coordonate polare al centrului găurii 2 din planul de lucru. Interval de introducere de la -360,0000 la 360,0000
- ▶ **Unghiul găurii 3 Q293 (valoare absolută):** Unghi în coordonate polare al centrului găurii 3 din planul de lucru. Interval de introducere de la -360,0000 la 360,0000



- ▶ **Înălțime de măsurare pe axa palpatorului Q261** (valoare absolută): Coordonată a centrului vârfului bilei (= punct de palpate) 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 și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Limita maximă a dimensiunii Q288**: Diametrul maxim admis al cercului de găuri de șurub. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Limita minimă a dimensiunii Q289**: Diametrul minim admis al cercului de găuri de șurub. 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 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 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 de măsurare: În mod implicit, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR430.TXT** în directorul în care este stocat programul de măsurare.
2: Întrerupeți rularea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.
- **Stop PGM dacă eroare de toleranță Q309:** Definiți dacă, în cazul unei încălcări a limitelor de toleranță, TNC trebuie să întrerupă rularea programului și să afișeze un mesaj de eroare:
0: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afișează niciun mesaj de eroare
1: Se întrerupe rularea programului, se afișează un mesaj de eroare
- **Numărul sculei de monitorizat Q330:** Definiți dacă TNC trebuie să monitorizeze ruperea sculei (consultați "Monitorizarea sculei," la pagina 422). 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

Exemplu: 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 ;FIȘIER MĂSURARE

Q309=0 ;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE

Q330=0 ;SCULĂ

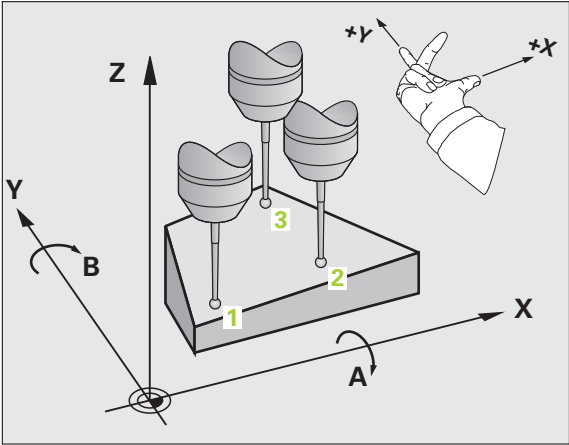
16.13 MĂSURARE PLAN (Ciclul 431, DIN/ISO: G431)

Rularea ciclului

Ciclul palpatorului 431 găsește unghiurile unui plan prin măsurarea a trei puncte. Salvează valorile măsurate în parametri de sistem.

- 1 Urmând logica de poziționare (consultați “Executare cicluri palpator,” la pagina 340), TNC poziționează palpatorul cu avans transversal rapid (valoarea din MP6150) în punctul de pornire programat **1** și măsoară primul punct de palpate al planului. TNC decalciază palpatorul cu degajarea de siguranță în direcția opusă direcției de palpate.
- 2 Palpatorul revine la înălțimea de degajare și apoi se mută în planul de lucru în punctul de pornire **2** și măsoară valoarea efectivă a celui de-al doilea punct de palpate al planului.
- 3 Palpatorul revine la înălțimea de degajare și apoi se mută în planul de lucru în punctul de pornire **3** și măsoară valoarea efectivă a celui de-al treilea punct de palpate al planului.
- 4 În final, TNC readuce palpatorul la înălțimea de degajare și salvează unghiul măsurat în următorii parametri Q:

Număr parametru	Semnificație
Q158	Unghi protecție axa A
Q159	Unghi protecție axa B
Q170	Unghi spațial A
Q171	Unghi spațial B
Q172	Unghi spațial C
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 a sculei pentru a defini axa palpatorului.

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

Unghiurile spațiale necesare pentru înclinarea planului de lucru sunt salvate în parametrii Q170 - Q172. Cu primele două puncte de măsurare specificați și direcția axei de referință când înclinați planul de lucru.

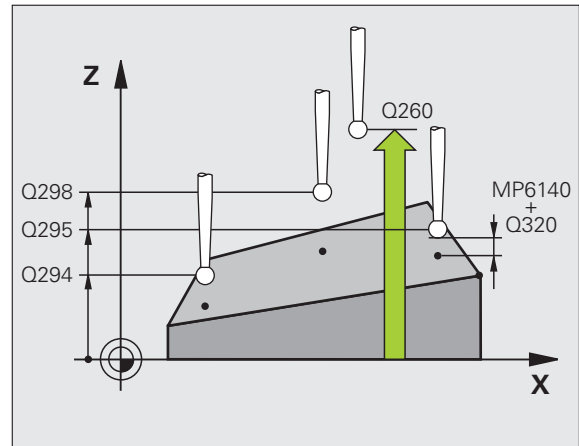
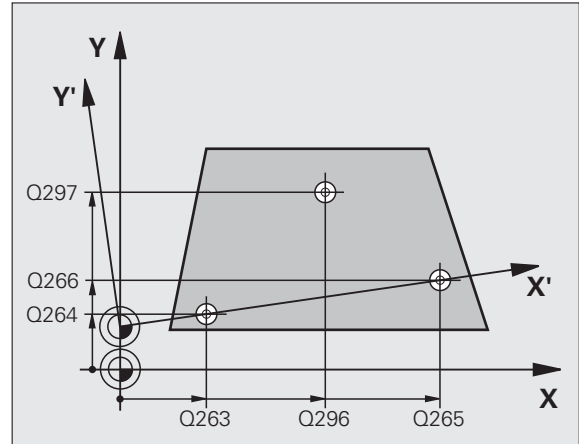
Al treilea punct de măsurare determină direcția axei sculei. Definiți al treilea punct de măsurare în direcția axei pozitive Y pentru a vă asigura că poziția axei sculei, într-un sistem de coordonate în sens orar, este corectă.

Dacă rulați ciclul în timp ce este activ un plan de lucru înclinat, unghiurile spațiale sunt măsurate în raport cu sistemul de coordonate înclinat. În acest caz, folosiți unghiurile spațiale măsurate cu **PLAN RELATIV**.

Parametrii ciclului



- **Primul punct de mäs. 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 mäs. 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 mäs. 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 mäs. 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 mäs. 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 mäs. 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 mäs. 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 mäs. 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 mäs. pe axa 3 Q298** (valoare absolută): Coordonata celui de-al treilea punct de palpare pe axa palpatorului. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999



- **Prescriere de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Înălțimea de degajare Q260** (valoare absolută): Coordonata de pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere 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 de măsurare: În mod implicit, TNC salvează **jurnalul de măsurare TCHPR431.TXT** în directorul în care este stocat programul de măsurare.
 - 2**: Întrerupeți rularea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecran. Continuați rularea programului cu NC Start.

Exemplu: Blocuri NC**5 TCH PROBE 431 MĂSURARE PLAN**

Q263=+20 ;PUNCT 1 AXA 1

Q264=+20 ;PUNCT 1 AXA 2

Q294=+10 ;PUNCT 1 AXA 3

Q265=+90 ;PUNCT 2 AXA 1

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

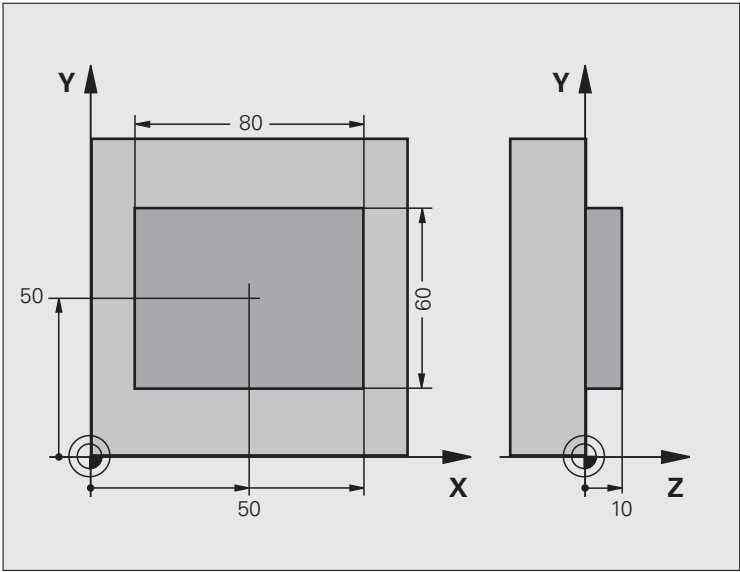
Q281=1 ;FIȘIER MĂSURARE

16.14 Exemple de programare

Exemplu: Măsurare și re prelucrare știft dreptunghiular

Secvență de programare:

- Degroșare cu toleranță de finisare de 0,5 mm
- Măsurare
- Finisare știft dreptunghiular în conformitate cu valorile măsurate



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Apel sculă pentru degroșare
2 L Z+100 R0 FMAX	Retragere sculă
3 FN 0: Q1 = +81	Lungime buzunar în X (dimensiune de tăiere)
4 FN 0: Q2 = +61	Lungime buzunar în Y (dimensiune de tăiere)
5 CALL LBL 1	Apelare subprogram pentru prelucrare
6 L Z+100 R0 FMAX	Retragere sculă, schimbare sculă
7 TOOL CALL 99 Z	Apelați palpatorul
8 TCH PROBE 424 MĂS. EXTERIOR DREPT.	Măsurare dreptunghi frezat brut
Q273=+50 ;CENTRU PE PRIMA AXĂ	
Q274=+50 ;CENTRU PE 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 ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE	
Q320=0 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q260=+30 ;ÎNĂLȚIME DEGAJARE	
Q301=0 ;DEPLASARE DEGAJARE	
Q284=0 ;LIMITĂ MAX. PRIMA LATURĂ	Nu sunt necesare valori de intrare pentru verificarea toleranței

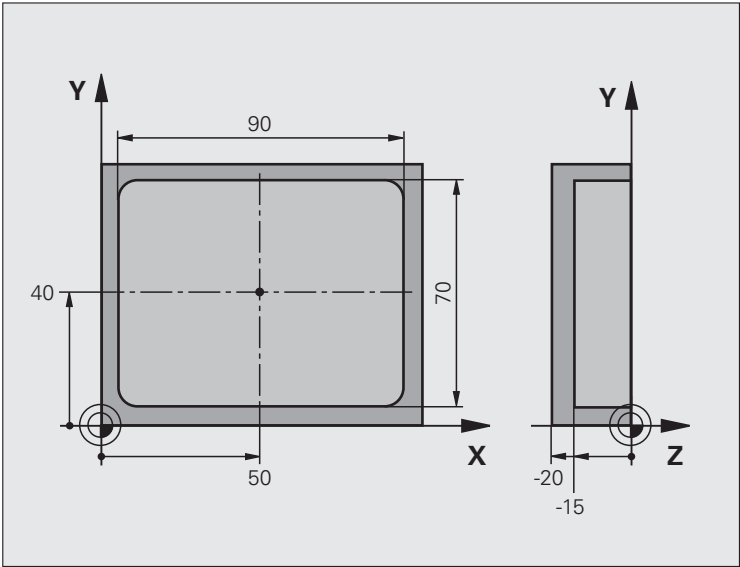


16.14 Exemple de programare

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 ;FIȘIER MĂSURARE	Nu se transmite niciun jurnal de măsurare
Q309=0 ;OPRIRE PGM ÎN CAZ DE EROARE	Nu se afișează 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	Apelarea subprogramului pentru prelucrare
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Retragere sculă, terminare program
15 LBL 1	Subprogram cu ciclu fix pentru știft dreptunghiular
16 CYCL DEF 213 FINISARE ȘTIFT	
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 și finisare
Q219=Q2 ;LUNGIME A 2-A LATURĂ	Lungime Y variabilă pentru tăiere și finisare
Q220=0 ;RAZĂ COLȚ	
Q221=0 ;TOLERANȚĂ ÎN PRIMA AXĂ	
17 CYCL CALL M3	Apelare ciclu
18 LBL 0	Sfârșit subprogram
19 END PGM BEAMS MM	



Exemplu: Măsurarea unui buzunar dreptunghiular și înregistrarea rezultatelor



0 BEGIN PGM BSMEAS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Apel sculă pentru palpator
2 L Z+100 R0 FMAX	Retrageți palpatorul
3 TCH PROBE 423 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 ;ÎNĂLȚIME MĂSURARE	
Q320=0 ;PRESCRIERE DE DEGAJARE	
Q260=+20 ;ÎNĂLȚIME 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 afișează 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 sculă, terminare program
5 END PGM BSMEAS MM	



TS 440 IdNr. 372 401-90
HEDENHAIN IdNr. X 9434 1038 C12
D-85631 Traunreut
Made in Germany

17

**Ciclurile palpatorului:
Funcții speciale**



17.1 Noțiuni fundamentale

Prezentare generală

TNC oferă șapte cicluri pentru următoarele scopuri speciale:

Ciclu	Tastă soft	Pagină
2 CALIBRARE TS Calibrare rază palpator cu declanșator		Pagina 469
9 CALIBRARE TS LUNGIME Calibrare lungime palpator cu declanșator		Pagina 470
3 MĂSURARE Ciclu pentru definirea ciclurilor OEM		Pagina 471
4 MĂSURARE ÎN 3-D Ciclu de măsurare pentru palpare 3-D pentru definirea ciclurilor OEM		Pagina 473
440 MĂSURARE DEPLASARE AXĂ		Pagina 475
441 PALPARE RAPIDĂ		Pagina 478
460 CALIBRARE TS Calibrarea razei și lungimii unei sfere de calibrare		Pagina 480



17.2 CALIBRARE TS (Ciclul 2)

Rulare ciclu

Ciclul palpatorului 2 calibrează automat un palpator cu declanșator utilizând un inel de reglaj sau un știft de precizie ca standard de calibrare.

- 1 Palpatorul se deplasează rapid (valoare din MP6150) până la înălțimea de degajare (dar numai dacă poziția actuală este sub înălțimea de degajare).
- 2 Apoi, TNC poziționează palpatorul din planul de lucru în centrul inelului de reglaj (calibrare din interior) sau în apropierea acestuia (calibrare din exterior).
- 3 Palpatorul se deplasează la adâncimea de măsurare (rezultat al parametrilor de prelucrare MP618x.2 și MP6185.x) și palpează inelul de reglaj succesiv în X+, Y+, X- și Y-.
- 4 În final, TNC mută palpatorul la înălțimea de degajare și scrie raza efectivă a vârfului bilei în datele de calibrare.

Luați în considerare la programare:



Înainte de a începe calibrarea, trebuie să definiți centrul piesei de prelucrat de calibrare în spațiul de lucru al mașinii în Parametrii mașinii de la 6180.0 până la 6180.2 (coordonate REF).

Dacă lucrați cu mai multe intervale de deplasare, puteți salva un set separat de coordonate pentru centrul fiecărei piese de prelucrat (MP6181.1 până la 6181.2 și MP6182.1 până la 6182.2).

Parametrii ciclului



- **Înălțime degajare** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care palpatorul nu poate intra în coliziune cu piesa de prelucrat de calibrare sau alte elemente de fixare. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Raza inelului de calibrare**: Raza piesei de prelucrat de calibrare. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Calibr. interioară=0/calibr. exterioară=1**: Definiți dacă TNC urmează să calibreze din interior sau din exterior:
0: Calibrare din interior
1: Calibrare din exterior

Exemplu: Blocuri NC

5 TCH PROBE 2.0 CALIBRARE TS

6 TCH PROBE

2.1 ÎNĂLȚIME: +50 R +25.003 DIRECȚIE: 0



17.3 CALIBRARE LUNGIME TS (Ciclul 9)

Rulare ciclu

Ciclul palpatorului 9 calibrează automat lungimea unui palpator cu declanșator într-un punct determinat de dvs.

- 1 Prepoziționați palpatorul astfel încât coordonata de pe axa palpatorului definită în ciclu să poată fi accesată fără coliziune.
- 2 TNC mută palpatorul în direcția axei negative a sculei până când este emis un semnal de declanșare.
- 3 În final, TNC mută palpatorul înapoi în punctul de pornire al procesului de palpate și scrie lungimea efectivă a palpatorului în datele de calibrare.

Parametrii ciclului



- **Coordonata decalării de origine** (valoare absolută):
Coordonată exactă a punctului ce trebuie palpat.
Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Sistem de referință?** (0=ACT/1=REF):: Specificați sistemul de coordonate pe care se va baza originea introdusă:
0: Originea introdusă se bazează pe sistemul de coordonate activ al piesei de prelucrat (sistem ACT)
1: Originea introdusă se bazează pe sistemul de coordonate activ al mașinii (sistem REF)

Exemplu: Blocuri NC

5 L X-235 Y+356 R0 FMAX

6 TCH PROBE 9.0 CALIBRARE LUNGIME TS

7 TCH PROBE 9.1 DECALARE DE
ORIGINE +50 SISTEM DE REFERINȚĂ 0

17.4 MĂSURARE (Ciclul 3)

Rulare ciclu

Ciclul 3 al palpatorului măsoară orice poziție de pe piesa de prelucrat într-o direcție selectabilă. Spre deosebire de alte cicluri de măsurare, Ciclul 3 vă permite să introduceți direct intervalul de măsurare **SET UP** și viteza de avans **F**. De asemenea, palpatorul se retrage cu valoarea definibilă **MB**, după determinarea valorii măsurate.

- 1 Palpatorul se mută din poziția actuală, cu viteza de avans introdusă, în direcția de palpate definită. Direcția de palpate trebuie să fie definită în ciclu ca unghi polar.
- 2 După ce TNC a salvat poziția, palpatorul se oprește. TNC salvează coordonatele X, Y, Z în centrul vârfului palpatorului în cei trei parametri Q succesivi. TNC nu efectuează compensări de rază sau lungime. Definiți numărul primului parametru din ciclu.
- 3 În final, TNC mută palpatorul înapoi cu valoarea, față de direcția de palpate, pe care ați definit-o în parametrul **MB**.

Luați în considerare la programare:



Comportamentul Ciclului palpatorului 3 este definit de producătorul mașinii-unelte sau de către producătorul software-ului care îl folosește în cicluri palpator specifice.



Parametrii MP6130 (viteza maximă de deplasare la punctul de palpate) și MP6120 (viteza de avans pentru palpate), care sunt activi în alte cicluri de măsurare, nu sunt valabili în ciclul 3 de palpate.

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

Dacă TNC nu poate determina un punct de palpate valid, programul va fi rulat fără mesaj de eroare. În acest caz, TNC atribuie valoarea -1 la al 4-lea parametru pentru a vă lăsa să vă ocupați de eroare.

TNC retrage palpatorul nu mai mult decât distanța de retragere **MB** și nu depășește punctul de pornire al măsurătorii. Aceasta evită coliziunile din timpul retragerii.

Cu funcția FN17: **SYSWRITE ID 990 NR 6** puteți seta dacă ciclul va rula prin intrarea palpatorului X12 sau X13.



Parametrii ciclului



- **Numărul parametrului pentru rezultat:** Introduceți numărul parametrului Q căruia doriți ca TNC să-i atribuie prima coordonată măsurată (X). Valorile Y și Z sunt în următorii parametrii Q. Interval de introducere: de la 0 la 1999
- **Axa de palpăre:** Introduceți axa în a cărei direcție trebuie mutat palpatorul și confirmați cu tasta ENT. Interval de introducere: X, Y sau Z
- **Unghiul de palpăre:** Unghiul, măsurat pe axa de palpăre definită, în care urmează să se deplaseze palpatorul. Confirmați cu ENT. Interval de introducere de la -180,0000 la 180,0000
- **Intervalul maxim de măsurat:** Introduceți distanța maximă, din punctul de pornire, pe care urmează să se deplaseze palpatorul. Confirmați cu ENT. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru măsurătoare:** Introduceți viteza de avans pentru măsurare în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 3000,000
- **Distanța maximă de retragere:** Traseu de avans transversal în direcția opusă direcției de palpăre, după ce tija a fost deviată. TNC deplasează palpatorul cel mult până la punctul de pornire pentru a evita coliziunile. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- **Sistem de referință? (0=EFFECTIV/1=REF):** Specificați dacă direcția de palpăre și rezultatul măsurării trebuie raportate la sistemul efectiv de coordonate (EFFECTIV, poate fi schimbat sau rotit) sau la sistemul de coordonate al mașinii (REF):
0: Palpați în sistemul curent și salvați rezultatul măsurării în sistemul EFFECTIV
1: Palpați în sistemul REF specific mașinii și salvați rezultatul măsurării în sistemul REF
- **Modul eroare (0=OPRIT/1=PORNIT):** Specificați dacă TNC va afișa un mesaj de eroare când tija este deviată la pornirea ciclului. Dacă modul 1 este selectat, TNC salvează valoarea 2,0 în al 4-lea parametru pentru rezultat și continuă ciclul:
0: Afișare mesaj de eroare
1: Fără afișare mesaj de eroare

Exemplu: Blocuri NC

4 TCH PROBE 3.0 MĂSURARE

5 TCH PROBE 3.1 Q1

6 TCH PROBE 3.2 X UNGHI: +15

7 TCH PROBE 3.3 DIST +10 F100 MB1
SISTEM DE REFERINȚĂ:0

8 TCH PROBE 3.4 MOD EROARE 1



17.5 MĂSURARE ÎN 3-D (Ciclul 4, funcție FCL 3)

Rulare ciclu



Ciclul 4 este un ciclu auxiliar pe care îl puteți utiliza doar în combinație cu software-ul extern! TNC nu furnizează niciun ciclu cu care să puteți calibra palpatorul.

Ciclul de palpate 4 măsoară orice poziție de pe piesa de prelucrat în direcția de palpate definită de un vector. Spre deosebire de alte cicluri de măsurare, Ciclul 4 vă permite să introduceți direct distanța de măsurare și viteza de avans. De asemenea, palpatorul se retrage printr-o valoare definibilă, după determinarea valorii măsurate.

- 1 Palpatorul se mută din poziția actuală, cu viteza de avans introdusă, în direcția de palpate definită. Definiți direcția de palpate din ciclu utilizând un vector (valori delta în X, Y și Z).
- 2 După ce TNC a salvat poziția, palpatorul se oprește. TNC salvează coordonatele X, Y, Z în centrul vârfului palpatorului (fără calcularea datelor de calibrare) în cei trei parametri Q succesivi. Definiți numărul primului parametru din ciclu.
- 3 În final, TNC mută palpatorul înapoi cu valoarea opusă direcției de palpate pe care ați definit-o în parametrul **MB**.

Luați în considerare la programare:



TNC retrage palpatorul nu mai mult decât distanța de retragere **MB** și nu depășește punctul de pornire al măsurătorii. Aceasta evită coliziunile din timpul retragerii.

Asigurați-vă că, în timpul prepoziționării, TNC mută centrul vârfului palpatorului fără compensare în poziția definită!

Țineți minte că TNC scrie de fiecare dată în 4 parametri Q succesivi. Dacă TNC nu a putut determina un punct de palpate valabil, al 4-lea parametru rezultat va avea valoarea -1.

TNC salvează valorile măsurate fără a calcula datele de calibrare ale palpatorului.

Cu funcția **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** puteți seta dacă ciclul va rula prin intrarea palpatorului X12 sau X13.



Parametrii ciclului



- ▶ **Numărul parametrului pentru rezultat:** Introduceți numărul parametrului Q căruia doriți ca TNC să-i atribuie prima coordonată (X). Interval de intrare de la 0 la 1999
- ▶ **Traseu relativ de măsurare pe X:** Componentă X a vectorului de direcție care definește direcția în care se va deplasa palpatorul. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Traseu relativ de măsurare pe Y:** Componentă Y a vectorului de direcție care definește direcția în care se va deplasa palpatorul. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Traseu relativ de măsurare pe Z:** Componentă Z a vectorului de direcție care definește direcția în care se va deplasa palpatorul. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Traseu maxim de măsurare:** Introduceți distanța maximă, din punctul de pornire, pe care se poate deplasa palpatorul de-a lungul vectorului de direcție. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Viteza de avans pentru măsurătoare:** Introduceți viteza de avans pentru măsurare în mm/min. Interval de intrare de la 0 la 3000,000
- ▶ **Distanța maximă de retragere:** Traseu de avans transversal în direcția opusă direcției de palpate, după ce tija a fost deviată. Interval de intrare de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Sistem de referință? (0=ACT/1=REF):** Specificați dacă rezultatul măsurătorii trebuie salvat în sistemul efectiv de coordonate (ACT, poate fi decalat sau rotit), sau în raport cu sistemul de coordonate al mașinii (REF).
0: Salvați rezultatul măsurării în sistemul **EFFECTIV**
1: Salvați rezultatul măsurării în sistemul **REF**

Exemplu: Blocuri NC

5 TCH PROBE 4.0 MĂSURARE ÎN 3-D

6 TCH PROBE 4.1 Q1

7 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1

8 TCH PROBE 4.3 DIST +45 F100 MB50 SISTEM
DE REFERINȚĂ:0

17.6 MĂSURARE DECALARE AXĂ (Ciclu palpator 440, DIN/ISO: G440)

Rulare ciclu

Ciclu palpatorului 440 măsoară deplasările axei mașinii. Asigurați-vă că scula cilindrică de calibrare utilizată împreună cu TT 130 are dimensiunile corecte.

- 1 TNC poziționează scula de calibrare cu avans transversal rapid (valoarea din MP6550) și urmând logica de poziționare (consultați secțiunea 1.2) în vecinătatea TT.
- 2 La început, TNC efectuează o măsurătoare pe axa palpatorului. Scula de calibrare este decalată cu valoarea definită de dvs. în tabelul de scule TOOL.T sub TT: R-OFFS (standard = rază sculă). TNC întotdeauna efectuează măsurătoarea pe axa palpatorului.
- 3 Apoi, TNC efectuează măsurătoarea în planul de lucru. Definiți prin parametrul Q364 pe axa și direcția în care va fi efectuată măsurarea planului de lucru.
- 4 Dacă efectuați o calibrare, TNC salvează datele de calibrare. De fiecare dată când efectuați o măsurătoare, TNC compară valorile măsurate cu datele de calibrare și scrie devierile în următorii parametri Q:

Număr parametru	Semnificație
Q185	Abatere de la valoarea de calibrare în X
Q186	Abatere de la valoarea de calibrare în Y
Q187	Abatere de la valoarea de calibrare în Z

Puteți utiliza această valoare pentru compensarea devierii printr-o decalare incrementală de origine (Ciclul 7).

- 5 În final, scula de calibrare revine la înălțimea de degajare.



Luați în considerare la programare:



Înainte de a rula ciclul 440 pentru prima dată, trebuie să calibrați palpatorul sculei TT cu Ciclul TT 30.

Asigurați-vă că datele despre sculă ale sculei de calibrare au fost introduse în tabelul de scule TOOL.T.

Înainte de a rula ciclul, trebuie să activați scula de calibrare cu TOOL CALL.

Asigurați-vă că palpatorul sculei TT este conectat la intrarea X13 a unității logice și că este gata de funcționare (MP65xx).

Înainte de a efectua o măsurătoare, trebuie să faceți cel puțin o calibrare, altfel TNC va afișa un mesaj de eroare. Dacă lucrați cu mai multe intervale de deplasare, trebuie să efectuați o calibrare pentru fiecare dintre acestea.

TNC calculează valori incorecte dacă direcțiile de palpate pentru calibrare și măsurare nu corespund.

De fiecare dată când rulați ciclul 440, TNC resetează parametrii rezultați Q185-Q187.

Dacă doriți să setați o limită pentru deplasarea axei în axele mașinii, introduceți limitele dorite în tabelul de scule TOOL.T sub LTOL pentru axa broșei și sub RTOL pentru planul de lucru. Dacă limitele sunt depășite, TNC afișează un mesaj de eroare corespunzător după o măsurătoare de verificare.

După încheierea ciclului, TNC restaurează setările broșei care au fost active înainte de ciclu (M3/M4).



Parametrii ciclului



- **Operație:** 0=calibr., 1=măsurare? Q363: Definiți dacă doriți să calibrați sau să efectuați o măsurătoare de verificare:
0: Calibrare
1: Măsurare
- **Direcții de palpate** Q364: Definirea direcțiilor de palpate din planul de lucru:
0: Măsurare numai în direcția pozitivă a axei de referință
1: Măsurare numai în direcția pozitivă a axei secundare
2: Măsurare numai în direcția negativă a axei de referință
3: Măsurare numai în direcția negativă a axei secundare
4: Măsurare în direcțiile pozitive ale axei de referință și axei secundare
5: Măsurare în direcția pozitivă a axei de referință și în direcția negativă a axei secundare
6: Măsurare în direcția negativă a axei de referință și în direcția pozitivă a axei secundare
7: Măsurare în direcțiile negative ale axei de referință și axei secundare
- **Prescriere de degajare** Q320 (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și contactul de palpate. Q320 este adăugat la MP6540. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Înălțime de degajare** Q 260 (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate apărea nicio coliziune între palpator și piesa de prelucrat (elementele de fixare) (raportată la originea activă). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**

Exemplu: Blocuri NC

5 TCH PROBE 440 MĂSURARE DEPLASARE AXĂ	
Q363=1	;DIRECȚIE
Q364=0	;DIRECȚII DE PALPARE
Q320=2	;PRESCRIERE DE DEGAJARE
Q260=+50	;ÎNĂLȚIME DEGAJARE



17.7 PALPARE RAPIDĂ (Ciclul 441, DIN/ISO: G441, funcție FCL 2)

Rulare ciclu

Ciclul palpatorului 441 permite setarea globală a diferitor parametri de palpator (de ex., viteza de avans de poziționare) pentru toate ciclurile de palpator utilizate ulterior. Acest lucru facilitează optimizarea programelor, pentru a obține reduceri ale timpului de prelucrare total.

Luați în considerare la programare:



Înainte de a programa, rețineți următoarele

Nu există mișcări de prelucrare în Ciclul 441. Acesta setează doar parametri de palpate diferiți.

END PGM, M02, M30 resetează setările globale ale Ciclului 441.

Puteți activa detectarea automată a unghiului (Parametrul de ciclu **Q399**) numai dacă Parametrul mașinii 6165=1. Dacă modificați MP6165, trebuie să recalibrați palpatorul.



Parametrii ciclului



- **Viteza de avans pentru poziționare Q396:** Definiți viteza de avans cu care palpatorul este deplasat în pozițiile specificate. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Viteza de avans pentru poziționare=FMAX (0/1) Q397:** Definiți dacă palpatorul se va deplasa cu **FMAX** (avans transversal rapid) în pozițiile specificate:
0: Deplasare cu viteză de avans din **Q396**
1: Deplasare cu **FMAX**
Dacă mașina este echipată cu potențiometre separate pentru avans transversal rapid și viteză de avans, viteza de avans nu poate fi controlată decât cu potențimetrul pentru viteza de avans, chiar dacă introduceți Q397=1.
- **Urmărire unghi Q399:** Definiți dacă TNC trebuie să orienteze palpatorul înainte de fiecare proces de palpate:
0: Nu orientați
1: Orientați broșa înainte de fiecare proces de palpate pentru a mări precizia
- **Întrerupere automată Q400:** Definiți dacă TNC trebuie să întrerupă rularea programului și să afișeze rezultatele măsurătorii pe ecran, după un ciclu de măsurare pentru măsurarea automată a piesei de prelucrat:
0: Nu întrerupeți niciodată rularea programului, nici dacă în ciclul de palpate respectiv este specificată afișarea rezultatelor măsurătorii pe ecran.
1: Întrerupeți întotdeauna rularea programului și afișați rezultatele măsurătorii pe ecran. Pentru a continua rularea programului, apăsați butonul NC Start.

Exemplu: Blocuri NC

5 TCH PROBE 441 PALPARE RAPIDĂ	
Q396=3000;VITEZĂ DE AVANS PENTRU POZIȚIONARE	
Q397=0	;SELECTARE VITEZĂ DE AVANS
Q399=1	;DEPISTARE UNGHI
Q400=1	;ÎNTRERUPERE



17.8 CALIBRARE TS (Ciclul 460, DIN/ISO: G460)

Rulare ciclu

Cu Ciclul 460 puteți calibra automat un palpator 3-D de declanșare într-o sferă de calibrare exactă. Puteți executa doar calibrarea razei, sau calibrarea razei și a lungimii.

- 1 Fixați sfera de calibrare și verificați dacă există coliziuni.
- 2 Pe axa palpatorului, poziționați palpatorul deasupra sferei de calibrare și în planul de prelucrare, aproximativ deasupra centrului sferei.
- 3 Prima mișcare din ciclu se execută în direcția negativă a axei palpatorului.
- 4 Apoi ciclul determină centrul exact al sferei pe axa palpatorului.

Luați în considerare la programare:



Înainte de a programa, rețineți următoarele

Prepoziționați palpatorul în program, astfel încât să fie localizat aproximativ deasupra centrului sferei de calibrare.



Parametrii ciclului



- **Raza exactă a sferei de calibrare Q407:** Introduceți raza exactă a sferei de calibrare utilizate. Interval de intrare de la 0,0001 la 99,9999
- **Prescriere de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Avans transversal la înălțime degajare Q301:** Definirea modului în care palpatorul se deplasează între punctele de măsură:
0: Mutare la înălțimea de măsurare dintre punctele de măsurare
1: Mutare la înălțimea de degajare dintre punctele de măsurare
Alternativă: **PREDEF**
- **Nr. de puncte de palpate în plan (4/3) Q423:** Specificați dacă TNC trebuie să măsoare sfera de calibrare în plan cu 4 sau 3 puncte de palpate. 3 puncte de palpate măresc viteza de măsurare:
4: Folosește 4 puncte de măsurare (setare implicită)
3: Folosește 3 puncte de măsurare
- **Unghi de referință Q380** (valoare absolută): Unghi de referință (rotație de bază) pentru măsurarea punctelor de măsurare în sistemul activ de coordonate al piesei de lucru. Definirea unui unghi de referință poate mări considerabil intervalul de măsurare al unei axe. Interval de intrare de la 0 la 360,0000
- **Calibrare lungime (0/1) Q433:** Definiți dacă TNC trebuie să calibreze și lungimea palpatorului după calibrarea razei:
0: Nu calibrează lungimea palpatorului
1: Calibrează lungimea palpatorului
- **Originea pentru lungime Q434** (valoare absolută): Coordonata centrului sferei de calibrare. Definiția este necesară doar dacă trebuie executată calibrarea lungimii. Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999

Exemplu: Blocuri NC

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







18

**Ciclurile palpatorului:
Măsurarea automată a
cinematicii**



18.1 Măsurare cinematică cu palpatoarele TS (Opțiune KinematicsOpt)

Noțiuni fundamentale

Nevoia de acuratețe este tot mai mare, în special la prelucrarea pe 5 axe. Componentele complexe trebuie produse cu precizie și acuratețe reproductibilă chiar și pe perioade lungi de timp.

Unele motive pentru imprecizia de prelucrare pe mai multe axe sunt devierile dintre modelul cinematic stocat în dispozitivul de control (vezi 1 în figura din dreapta) și condițiile cinematice existente pe mașină (vezi 2 în figura din dreapta). Când sunt poziționate axele de rotație, aceste devieri cauzează imprecizia piesei de lucru (vezi 3 în figura din dreapta). Deci, este necesar ca modelul să fie cât mai aproape de realitate.

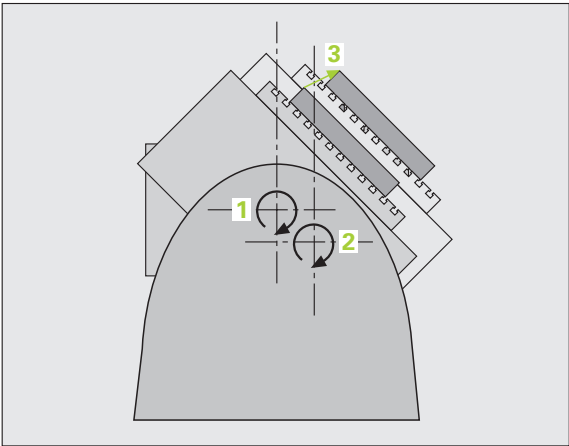
Noua funcție **KinematicsOpt** a TNC este o componentă importantă care vă ajută la atingerea acestor obiective complexe: Un ciclu palpator 3-D măsoară axele de rotație ale mașinii în mod complet automat, indiferent dacă acestea sunt mese sau capete de broșă. O sferă de calibrare este fixată în orice poziție pe masa mașinii și măsurată cu rezoluția definită de dvs. În timpul definirii ciclului definiți pur și simplu zona pe care doriți să o măsurați pentru fiecare axă rotativă.

Din valorile măsurate, TNC calculează acuratețea de înclinare. Software-ul reduce eroarea de poziționare care apare din mișcările de înclinare și la sfârșitul procesului de măsurare, salvează geometria mașinii în constantele din tabelul cinematic.

Prezentare generală

TNC oferă cicluri ce permit salvarea, verificarea și optimizarea cinematicii mașinii în mod automat:

Ciclu	Tastă soft	Pagină
450 SALVARE CINEMATICĂ: Salvare și restaurare automată a configurațiilor cinematice		Pagina 486
451 MĂSURARE CINEMATICĂ: Verificare sau optimizare automată a cinematicii mașinii		Pagina 488
452 COMPENSARE PRESETARE: Verificare sau optimizare automată a cinematicii mașinii		Pagina 504



18.2 Premise

Următoarele condiții sunt obligatorii pentru testul utilizării sculei:

- Opțiunile software 48 (KinematicsOpt) și 8 (opțiune software 1), precum și FLC3 trebuie să fie activate.
- Opțiunea de software 52 (KinematicsComp) este necesară pentru compensarea pozițiilor angulare.
- Palpatorul 3D folosit pentru măsurare trebuie să fie calibrat.
- Ciclurile pot fi executate doar cu axa Z a sculei.
- O sferă de calibrare cu o rază cunoscută exact și suficientă rigiditate trebuie atașată în orice poziție pe masa mașinii. HEIDENHAIN recomandă utilizarea sferelor de calibrare **KKH 250** (număr ID 655 475-01) sau **KKH 100** (număr ID 655 475-02), care au rigiditate în special înaltă și sunt create special pentru calibrarea mașinilor. Vă rugăm să luați legătura cu HEIDENHAIN în cazul în care aveți întrebări pe această temă.
- Descrierea cinematicii mașinii trebuie să fie completă și corectă. Valorile de transformare trebuie introduse cu o precizie de aproximativ 1 mm.
- Geometria completă a mașinii trebuie măsurată (de către producătorul mașinii-unealtă, în timpul punerii în funcțiune).
- Parametrul **MP6600** trebuie să definească limita de toleranță începând de la care TNC afișează o notificare când modificările datelor cinematice depășesc această valoare limită (consultați “KinematicsOpt: Limită de toleranță în modul Optimizare: MP6600,” la pagina 339).
- Parametrul **MP6601** trebuie să definească abaterea maximă admisă, de la parametrul ciclului introdus, cu raza sferei de calibrare măsurată în cicluri (consultați “KinematicsOpt, deviația permisă a razei bilei de calibrare: MP6601,” la pagina 339).
- Numărul funcției M care trebuie utilizat pentru poziționarea axei rotative trebuie introdus în **MP6602** sau –1 dacă poziționarea trebuie executată de NC. O funcție M trebuie să fie creată special pentru această aplicație de către constructorul dvs. de mașini-unelte.

Luați în considerare la programare:



Ciclurile KinematicsOpt utilizează parametri globali pentru coloane, de la **QS0** la **QS99**. Rețineți că este posibil ca aceștia să se fi modificat după executarea acestor cicluri.

Dacă **MP6602** nu este egal cu –1, trebuie să poziționați axele rotative la 0 grade (sistem EFECTIV) înainte de a începe unul dintre ciclurile KinematicsOpt (cu excepția ciclului 450).

18.3 SALVARE CINEMATICĂ (Ciclul 450, DIN/ISO: G450; Opțiune)

Rulare ciclu

Cu ciclul palpatorului 450 puteți salva cinematica activă a mașinii, restaura una salvată anterior sau returna starea de salvare curentă pe ecran și într-un fișier jurnal. Sunt disponibile 10 spații de memorie (numerate de la 0 la 9).

Luați în considerare la programare:



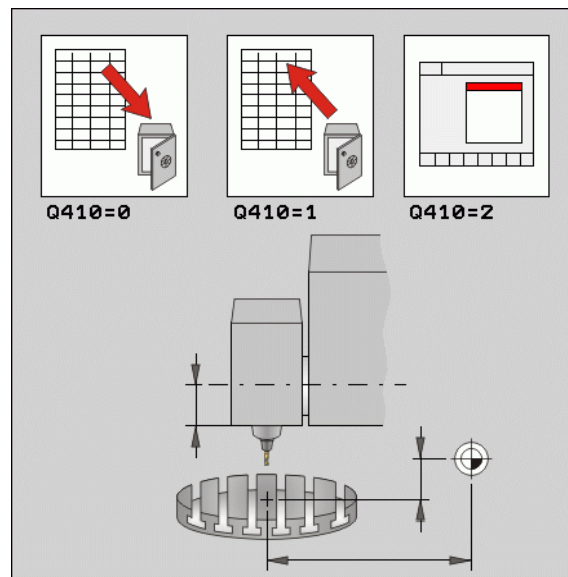
Salvați întotdeauna configurația cinematicii active înainte de a rula o optimizare a cinematicii. Avantajul:

- Puteți restaura datele vechi dacă nu sunteți mulțumiți de rezultate sau dacă apar erori în timpul optimizării (de ex.: până de curent).

Modul Salvare: Pe lângă configurarea cinematicii, TNC salvează de fiecare dată codul (liber definibil) introdus ultima dată în MOD. Apoi nu veți putea suprascrie această locație de memorie decât dacă introduceți acest cod. Dacă ați salvat o configurație de cinematică fără a introduce un cod, TNC va scrie peste datele vechi la următorul proces de salvare!

Modul Restaurare: TNC poate restaura doar datele salvate într-o configurație cinematică corespunzătoare.

Modul Restaurare: O schimbare în cinematică va afecta și presetările. Setări presetările din nou, dacă este nevoie.



Parametrii ciclului



- **Mod (0/1/2) Q410:** Specificați dacă se salvează sau restaurează o configurație a cinematicii:
 - 0:** Salvare cinematică activă
 - 1:** Restaurare configurație cinematică salvată anterior
 - 2:** Afișare stare de depozitare
- **Memorie (0...9) Q409:** Adresa de memorie în care doriți să salvați întreaga configurație a cinematicii sau adresa de memorie de unde doriți să restaurați configurația. Interval de intrare de la 0 la 9, fără funcție dacă este selectat modul 2.

Exemplu: Blocuri NC

5 TCH PROBE 450 SALVARE CINEMATICALĂ

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 și timpul când a fost creat jurnalul
- Partea programului NC de unde a fost rulat ciclul
- Mod folosit (0=Salvare/1=Restaurare/2=Starea salvării)
- 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 datelor introduse pentru axe și pentru transformare ale lanțului cinematic salvat de TNC.
- **Mod 1:**
Jurnalizarea tuturor înregistrărilor de transformare înainte și după restaurarea configurației cinematice
- **Mod 2:**
Lista cu starea curentă de salvare pe ecran și în jurnal, inclusiv adresa de memorie, numerele de cod, numerele cinematicii și data salvării



18.4 MĂSURARE CINEMATICĂ (Ciclul 451, DIN/ISO: G451; Opțiune)

Rulare ciclu

Ciclul palpator 451 vă permite să verificați și, dacă este necesar, să optimizați cinematica mașinii. Utilizați palpatorul 3-D TS pentru a măsura o sferă de calibrare HEIDENHAIN pe care ați atașat-o pe masa mașinii.



HEIDENHAIN recomandă utilizarea sferelor de calibrare **KKH 250** (număr ID 655 475-01) sau **KKH 100** (număr ID 655 475-02), care au rigiditate în special înaltă și sunt create special pentru calibrarea mașinilor. Vă rugăm să luați legătura cu HEIDENHAIN în cazul în care aveți întrebări pe această temă.

TNC evaluează acuratețea rotiri statice. Software-ul minimizează erorile spațiale care rezultă din mișcările de înclinare și, la sfârșitul procesului de măsurare, salvează în mod automat geometria mașinii în constantele respective ale mașinii, din descrierea cinematicilor.

- 1 Fixați sfera de calibrare și verificați dacă există coliziuni.
- 2 În modul 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 și în planul de prelucrare, deasupra centrului sferei.
- 3 Selectați modul Rulare program și porniți programul de calibrare.



4 TNC măsoară automat toate axele de rotație, succesiv, la rezoluția aleasă. Starea măsurătorii curente este afișată într-o fereastră contextuală. TNC ascunde fereastra de stare când distanța de parcurs cu avans transversal este mai mare decât raza vârfului bilei.

5 TNC salvează valorile salvate în următorii parametri Q:

Număr parametru	Semnificație
Q141	Abatere standard măsurată pe axa A (–1 dacă axa nu a fost măsurată)
Q142	Abatere standard măsurată pe axa B (–1 dacă axa nu a fost măsurată)
Q143	Abatere standard măsurată pe axa C (–1 dacă axa nu a fost măsurată)
Q144	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 mașinii
Q148	Eroarea decalajului pe direcția Y, pentru transferul manual la parametrul corespunzător al mașinii
Q149	Eroarea decalajului pe direcția Z, pentru transferul manual la parametrul corespunzător al mașinii



Direcție de poziționare

Direcția de poziționare a axei de rotație ce urmează a fi măsurată, este determinată din unghiurile de pornire și cel final definite în ciclu. La 0° este executată automat o măsurare de referință. TNC va afișa un mesaj de eroare dacă unghiul de pornire, unghiul final și numărul de puncte de măsurare selectate rezultă într-o poziție de măsurare de 0°.

Specificați unghiul de pornire și cel final pentru a evita măsurarea aceleiași poziții de două ori. După cum este menționat mai sus, nu este recomandată o măsurare duplicată a punctului (de ex. pozițiile de măsurare +90° și -270°), totuși aceasta nu va 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 = $(-90 - +90) / (4-1) = -60^\circ$
 - Punctul de măsurare 1 = +90°
 - Punctul de măsurare 2 = +30°
 - Punctul de măsurare 3 = -30°
 - Punctul de măsurare 4 = -90°
- Exemplu: Unghi de pornire = +90°, unghi final = +270°
 - Unghi de pornire = +90°
 - Unghi final = +270°
 - Nr. puncte de măsurare = 4
 - Unghiul de incrementare rezultat din calculul = $(270 - 90) / (4 - 1) = +60^\circ$
 - Punctul de măsurare 1 = +90°
 - Punctul de măsurare 2 = +150°
 - Punctul de măsurare 3 = +210°
 - Punctul de măsurare 4 = +270°



Pericol de coliziune!

Pentru a putea fi poziționate, axele trebuie scoase din cuplarea Hirth. Nu uitați să lăsați o degajare de siguranță suficient de mare pentru a preveni orice risc de coliziune între palpator și sfera de calibrare. De asemenea, asigurați-vă că este suficient spațiu pentru a ajunge la degajarea de siguranță (limitator de cursă software).

Definiți o înălțime de retragere **Q408** mai mare decât 0 dacă opțiunea software 2 (**M128, FUNCȚIA TCPM**) nu este disponibilă.

Dacă este cazul, TNC rotunjește pozițiile de măsurare calculate, astfel încât să se potrivească în grila Hirth (în funcție de unghiul de pornire, unghiul final și numărul punctelor de măsurare).

În funcție de configurația mașinii, TNC nu poate poziționa automat axele rotative. În acest caz, aveți nevoie de o funcție M specială de la producătorul mașinii, care permite software-ului TNC să mute axele de rotație. Producătorul mașinii trebuie să fi introdus numărul funcției M în **MP6602** în acest scop.

Pozițiile de măsurare sunt calculate din unghiul de pornire, unghiul final și numărul de măsurători pentru axa respectivă și din grila Hirth.

Exemplu de calculare a pozițiilor de măsurare pentru o axă A:

Unghiul de pornire **Q411** = -30

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 = $Q411 + 0 * \text{unghi de incrementare}$ = -30° --> -30°

Poziție de măsurare 2 = $Q411 + 1 * \text{unghi de incrementare}$ = +10° --> 9°

Poziție de măsurare 3 = $Q411 + 2 * \text{unghi de incrementare}$ = +50° --> 51°

Poziție de măsurare 4 = $Q411 + 3 * \text{unghi de incrementare}$ = +90° --> 90°



Alegere număr de puncte de măsurare

Pentru a economisi timp, puteți efectua o optimizare aproximativă cu un număr mic de puncte de măsurare (1-2).

Apoi efectuați o optimizare mai bună cu un număr mediu de puncte de măsurare (recomandat 4) Un număr mare de puncte de măsurare nu îmbunătățește rezultatele. În mod ideal, punctele de măsurare trebuie să fie 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° și 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 și duc la apariția unui mesaj de eroare!

Alegerea poziției sferei de calibrare pe masa mașinii

În principiu, puteți fixa sfera de calibrare în orice poziție accesibilă pe masa mașinii și pe elementele de fixare sau piesele de prelucrat. Următorii factori pot influența în mod pozitiv rezultatele măsurătorii:

- Pe mașinile cu mese rotative/mese înclinate:
Fixați sfera de calibrare cât mai departe posibil de centrul rotirii.
- Mașinile cu avans transversal mare:
Fixați sfera de calibrare cât mai aproape posibil de poziția nominală pentru prelucrarea ulterioară.

Note despre precizie

Erorile geometrice și de poziționare ale mașinii influențează valorile măsurate și în consecință și optimizarea axei de rotație. Din această cauză va exista mereu o anumită valoare de eroare.

Dacă nu ar exista erori geometrice sau de poziționare, orice valoare măsurată de ciclu în orice punct al mașinii la un moment dat ar fi reproductibile exact. Cu cât este mai mare eroarea geometrică și de poziționare, cu atât este mai mare dispersia rezultatelor când fixați sfera de calibrare în poziții diferite în sistemul de coordonate al mașinii.

Rezultatele înregistrate de TNC, în jurnalul de măsurare, sunt un indiciu al acurateței înclinării statice a mașinii. Totuși, raza cercului de măsurare, numărul și 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 mașina este echipată cu broșă controlată, ar trebui să activați urmărirea unghiului folosind **MP6165**. Aceasta mărește precizia măsurărilor cu un palpator 3-D.

Dacă este necesar, dezactivați blocajul de pe axele de rotație în timpul calibrării. În caz contrar ar putea rezulta măsurători eronate. Manualul mașinii conține informații suplimentare.



Notă la diferite metode de calibrare

- **Optimizare grosieră în timpul punerii în funcțiune după introducerea dimensiunilor aproximative.**
 - Număr de puncte de măsurare între 1 și 2
 - Pas unghiular al axelor de rotație: Aproximativ 90°
- **Optimizare fină pe întreg intervalul de deplasare**
 - Număr de puncte de măsurare între 3 și 6
 - Unghiul de pornire și cel final ar trebui să acopere cel mai mare interval posibil de deplasare cu avans transversal al axelor de rotație.
 - Poziționați sfera de calibrare pe masa mașinii, astfel încât pe axele mesei rotative să se afle un cerc mare de măsurare sau astfel încât pe axele capului revolver să se poată executa măsurătoarea într-o poziție reprezentativă (de ex. în centrul intervalului de deplasare).
- **Optimizarea unei poziții specifice a axei de rotație**
 - Număr de puncte de măsurare între 2 și 3
 - Măsurătorile sunt efectuate lângă unghiul axei de rotație la care piesa de lucru urmează să fie prelucrată.
 - Poziționați sfera de calibrare pe masa mașinii pentru calibrare în poziția pentru prelucrare ulterioară.
- **Verificarea preciziei mașinii**
 - Număr de puncte de măsurare între 4 și 8
 - Unghiul de pornire și cel final ar trebui să acopere cel mai mare interval posibil de deplasare cu avans transversal al axelor de rotație.
- **Determinarea jocului axei rotative**
 - Număr de puncte de măsurare între 8 și 12
 - Unghiul de pornire și cel final ar trebui să acopere cel mai mare interval posibil de deplasare cu avans transversal al axelor de rotație.



Joc lateral

Jocul lateral este un joc între codorul de rotație sau cel unghiular și masa mașinii care apare când direcția de avans transversal este inversată. Dacă axele rotative au jocul în afara circuitului de comandă, de exemplu din cauză că măsurarea unghiului este executată cu codificatorul de motor, acest lucru poate duce la apariția unor erori semnificative în timpul înclinării.

Cu parametrul de intrare **Q432**, puteți activa măsurarea jocului. Introduceți un unghi pe care TNC îl utilizează ca unghi de avans transversal. Astfel, ciclul va executa câte două măsurători pentru fiecare axă rotativă. Dacă preluați valoarea unghiului 0, TNC nu va măsura niciun joc.



TNC nu execută o compensare automată a jocului.

Dacă raza cercului de măsurare este de < 1 mm, TNC nu calculează jocul. Cu cât este mai mare raza cercului de măsurare, cu atât TNC poate determina mai precis jocul axei rotative (Consultați "Funcție jurnal," la pagina 501).

Măsurarea jocului nu este posibilă dacă **MP6602** este setat sau dacă axa este o axă Hirth.



Luați în considerare la programare:



Luați în considerare că toate funcțiile de înclinare în planul de lucru sunt resetate. **M128** și **FUNCTIA TCPM** sunt dezactivate.

Poziționați sfera de calibrare pe masa mașinii, astfel încât să nu existe coliziuni în timpul procesului de măsurare.

Înainte de a defini ciclul, trebuie să setați originea în centrul sferei de calibrare și să o activați sau să definiți corespunzător parametrul de intrare Q431, la 1 sau 3.

Dacă **MP6602** nu este egal cu -1 (funcția macro PLC poziționează axele rotative), porniți o măsurătoare doar dacă toate axele rotative sunt la 0°.

Pentru viteza de avans de poziționare, când se deplasează la înălțimea de palpăre pe axa palpatorului, TNC folosește valoarea din parametrul ciclului **Q253** sau **MP6150**, oricare valoare este mai mică. TNC deplasează întotdeauna axele rotative la viteza de avans de poziționare **Q253** în timp ce monitorizarea palpatorului nu este activă.

Dacă datele cinematice obținute în modul de Optimizare sunt mai mari decât limita admisă (**MP6600**), TNC afișează o avertizare. Apoi trebuie să confirmați valoarea prin apăsarea NC start.

Luați în considerare că o schimbare în cinematică va afecta și presetările. Resetați presetarea după o optimizare.

În fiecare proces de palpăre, TNC măsoară întâi raza sferei de calibrare. Dacă raza măsurată a sferei diferă de raza introdusă a sferei cu o valoare mai mare decât cea definită în **MP6601**, TNC afișează un mesaj de eroare și încheie măsurătoarea.

Dacă întrerupeți ciclul în timpul măsurătorii, s-ar putea ca datele cinematice să nu mai fie în forma originală. Salvați configurarea cinematică activă înainte de optimizarea 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:** Specificați dacă TNC va verifica sau optimiza cinematica activă:
0: Verificați cinematica activă a mașinii. TNC măsoară cinematica pe axele rotative definite, dar nu efectuează nicio schimbare la aceasta. TNC afișează rezultatele măsurătorii într-un jurnal.
1: Optimizați cinematica activă a mașinii. TNC măsoară cinematica pe axa rotativă definită de dvs și **optimizează poziția** axelor rotative ale cinematicii active.
2: Optimizați cinematica activă a mașinii. TNC măsoară cinematica pe axa rotativă definită de dvs și **optimizează poziția și compensează unghiul** axelor rotative ale cinematicii active. Opțiunea KinematicsComp trebuie să fie activată pentru Modul 2.
- **Raza exactă a sferei de calibrare Q407:** Introduceți raza exactă a sferei de calibrare utilizate. Interval de intrare de la 0,0001 la 99,9999
- **Prescriere de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Înălțimea de retragere Q408** (valoare absolută): Interval de introducere de la 0,0001 la 99999,9999
 - Valoare = 0:
Nu deplasați la nici o înălțime 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 secvența A, apoi în B, apoi în C.
 - Valoare >0:
Înălțime de retragere în sistemul de coordonate neînclinat al piesei de lucru, la care se poziționează TNC înaintea poziționării axei de rotație pe axa broșei. De asemenea, TNC deplasează palpatorul în planul de lucru la origine. Monitorizarea palpatorului nu este activă în acest mod. Definiți viteza de poziționare în parametrul Q253.

Exemplu: Program calibrare

4	TOOL CALL "TCH PROBE" Z
5	TCH PROBE 450 SALVARE CINEMATICALĂ
Q410=0	;MOD
Q409=5	;MEMORIE
6	TCH PROBE 451 MĂSURARE CINEMATICALĂ
Q406=1	;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=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 MĂS. AXA C
Q423=4	;NR. PUNCTE MĂS.
Q431=1	;PRESETARE
Q432=0	;JOC, INTERVAL UNGHI



- ▶ **Viteză de avans pentru prepoziționare Q253:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul poziționării, în mm/min. Interval de introducere 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 introducere 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 introducere 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 introducere de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Număr de puncte de măsurare în axa A Q414:** Numărul măsurărilor 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 introducere 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 introducere 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 introducere de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Număr de puncte de măsurare în axa B Q418:** Numărul măsurărilor cu palpatorul cu care TNC va măsura axa B. Dacă valoarea de intrare = 0, TNC nu măsoară axa respectivă. Interval de 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 introducere 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 introducere 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 introducere de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Număr de puncte de măsurare în axa C Q422**: Numărul măsurărilor cu palpatorul cu care TNC va măsura axa C. Interval de introducere 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 palpate 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: Setati manual presetarea înainte de începutul ciclului
 - 1**: Setati automat presetarea în centrul sferei înainte de măsurătoare: Prepoziționați manual palpatorul deasupra sferei de calibrare înainte de începutul ciclului
 - 2**: Setati automat presetarea în centrul sferei după măsurătoare: Setati manual presetarea înainte de începutul ciclului
 - 3**: Setati presetarea în centrul sferei înainte și după măsurătoare: Prepoziționați manual palpatorul deasupra sferei de calibrare înainte de începutul ciclului
- ▶ **Jocul, intervalul de unghi Q432**: Aici definiți valoarea unghiului care trebuie utilizat ca avans transversal pentru măsurarea jocului axei rotative. Unghiul de avans transversal trebuie să fie semnificativ mai mare decât jocul efectiv al axelor rotative. Dacă valoarea de intrare = 0, TNC nu măsoară jocul. Interval de introducere de la -3,0000 la +3,0000



Dacă ați activat „Presetare” înainte de măsurătoare (Q431 = 1/3), mutați palpatorul într-o poziție aproximativ deasupra centrului sferei de calibrare, înainte de începutul ciclului.



Diverse moduri (Q406)

■ Mod test Q406 = 0

- TNC măsoară axele rotative în pozițiile definite și calculează 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 și calculează precizia statică a transformării înclinării.
- În acest timp, TNC încearcă să modifice poziția axei rotative în modelul cinematic pentru a obține o precizie mai mare.
- Datele mașinii sunt ajustate automat.

■ Modul de optimizare a poziției și a unghiului Q406 = 2

- TNC măsoară axele rotative în pozițiile definite și calculează precizia statică a transformării înclinării.
- Mai întâi, TNC încearcă să optimizeze orientarea unghiulară a axei rotative prin intermediul compensării (opțiunea nr. 52, KinematicsComp).
- Dacă TNC a reușit să optimizeze orientarea unghiulară, acesta optimizează poziția printr-o altă serie de măsurători.



Pentru optimizarea unghiului, producătorul mașinii trebuie să fi adaptat configurația în mod corespunzător. Puteți consulta producătorul mașinii pentru a afla dacă vă aflați în această situație și dacă poate fi efectuată o optimizare a unghiului. Optimizarea unghiului poate fi folosită în special pentru mașinile mici, compacte.

Compensarea unghiului este posibilă doar cu opțiunea nr. 52 **KinematicsComp**.

Exemplu: Optimizarea unghiului și a poziției axelor rotative după setarea automată a originii

1 TOOL CALL „TS640” Z

2 TCH PROBE 451 MĂSURARE CINEMATICALĂ

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 MĂS. AXA 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 și timpul când a fost creat jurnalul
- Partea programului NC de unde a fost rulat ciclul
- Mod utilizat (0=Verificare/1=Optimizare poziție/2=Optimizare stare)
- Număr cinematică activă
- Raza introdusă a sferei de calibrare
- Pentru fiecare axă de rotație măsurată:
 - Unghi pornire
 - Unghi final
 - Unghi de incidență
 - Număr de puncte de măsurare
 - Dispersie (deviație standard)
 - Eroare maximă
 - Eroare angulară
 - Joc mediu
 - 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 și/sau acuratețea obținută prin optimizare (modurile 1 și 2).

Dacă poziția angulară a unei axe rotative a fost calculată, datele măsurate sunt de asemenea afișate în jurnal.

■ **Dispersie (deviație standard)**

În jurnal, „dispersia”, un termen din statistică, este utilizată ca măsură a acurateței. **Dispersia măsurată** (abaterea standard măsurată) înseamnă că 68,3% din erorile spațiale măsurate efectiv se află în intervalul specificat (+/-). **Dispersia optimizată** (deviația standard optimizată) înseamnă că 68,3% din erorile spațiale estimate după corecția cinematicii se află în intervalul specificat (+/-).

■ **Evaluarea punctelor de măsurare**

Numerele de evaluare sunt o măsură a calității pozițiilor de măsurare cu privire la transformările variabile ale modelului cinematic. Cu cât este mai mare numărul de evaluare, cu atât este mai mare beneficiul optimizării cu TNC. Evaluarea oricărei axe de rotație nu trebuie să aibă o valoare mai mică de **2**. Sunt de dorit valorile mai mari decât sau egale cu **4**. Dacă valorile de evaluare sunt prea mici, măriți intervalul de măsurare a axei de rotație sau numărul punctelor de măsurare.



Dacă valorile de evaluare sunt prea mici, măriți intervalul de măsurare a axei de rotație sau numărul punctelor de măsurare. Dacă aceste soluții nu îmbunătățesc valoarea de evaluare, o cauză posibilă este o descriere incorectă a cinematicii. Dacă este necesar, informați departamentul dvs. de service.

Incertitudine de măsurare a unghiurilor

TNC indică întotdeauna incertitudinea de măsurare în grade pe 1 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 și incertitudinea de poziționare a axelor liniare (erori de poziționare) și a palpatorului. Dat fiind faptul că TNC nu cunoaște acuratețea întregului sistem, trebuie să faceți o evaluare separată.

- Exemplu de incertitudine a erorilor de poziționare calculate:
 - Incertitudine de poziționare a fiecărei axe liniare: 10 μm
 - Incertitudinea palpatorului: 2 μm
 - Incertitudinea de măsurare jurnalizată: 0,0002 $^\circ/\mu\text{m}$
 - Incertitudinea sistemului = $\text{SQRT}(3 * 10^2 + 2^2) = 17,4 \mu\text{m}$
 - Incertitudinea măsurării = $0,0002 \text{ }^\circ/\mu\text{m} * 17,4 \mu\text{m} = 0,0034^\circ$
- Exemplu de incertitudine a jocului lateral calculat:
 - Repetabilitatea fiecărei axe liniare: 5 μm
 - Incertitudinea palpatorului: 2 μm
 - Incertitudinea de măsurare jurnalizată: 0,0002 $^\circ/\mu\text{m}$
 - Incertitudinea sistemului = $\text{SQRT}(3 * 5^2 + 2^2) = 8,9 \mu\text{m}$
 - Incertitudinea măsurării = $0,0002 \text{ }^\circ/\mu\text{m} * 8,9 \mu\text{m} = 0,0018^\circ$



18.5 COMPENSARE PRESETARE (Ciclul 452, DIN/ISO: G452, Opțiune)

Rulare ciclu

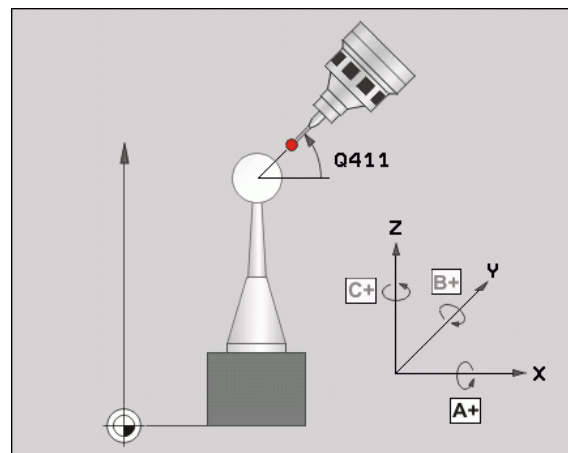
Ciclul palpatorului 452 optimizează lanțul de transformare cinematică a mașinii dvs. (consultați "MĂSURARE CINEMATICĂ (Ciclul 451, DIN/ISO: G451; Opțiune)," la pagina 488). Apoi, TNC corectează sistemul de coordonate al piesei brute din modelul cinematic, astfel încât presetarea curentă să se afle în centrul sferei de calibrare după optimizare.

Acest ciclu vă permite, spre exemplu, să ajustați diferitele capete ale schimbătorului de scule, astfel încât presetarea piesei de prelucrat să se aplice pentru toate capetele.

- 1 Fixați sfera de calibrare.
- 2 Măsurați capul complet de referință cu Ciclul 451 și utilizați Ciclul 451 pentru a seta la sfârșit presetarea în centrul sferei.
- 3 Introduceți al doilea cap.
- 4 Utilizați ciclul 452 pentru a măsura capul schimbătorului de scule până în punctul de schimbare a capului.
- 5 Utilizați ciclul 452 pentru a regla celelalte capete ale schimbătorului de scule pe baza capului de referință.

Dacă este posibil să lăsați sfera de calibrare fixată de masa mașinii în timpul prelucrării, puteți compensa pentru mișcarea de derivă a mașinii, de exemplu. Această procedură este posibilă și pe o mașină fără axe de rotație.

- 1 Fixați sfera de calibrare și verificați dacă există coliziuni.
- 2 Setati presetarea în sfera de calibrare.
- 3 Setati presetarea pe piesa de prelucrat și începeți prelucrarea acesteia.



- 4 TNC măsoară automat toate axele de rotație, succesiv, la rezoluția aleasă. Starea măsurătorii curente este afișată într-o fereastră contextuală. TNC ascunde fereastra de stare când distanța de parcurs cu avans transversal este mai mare decât raza vârfului bilei.
- 5 Utilizați Ciclul 452 pentru compensarea presetării la intervale regulate. TNC măsoară mișcarea de derivă a axelor implicate și o compensează în descrierea cinematică.

Număr parametru	Semnificație
Q141	Abatere standard măsurată pe axa A (–1 dacă axa nu a fost măsurată)
Q142	Abatere standard măsurată pe axa B (–1 dacă axa nu a fost măsurată)
Q143	Abatere standard măsurată pe axa C (–1 dacă axa nu a fost măsurată)
Q144	Deviație standard optimizată în axa A (–1 dacă axa nu a fost măsurată)
Q145	Deviație standard optimizată în axa B (–1 dacă axa nu a fost măsurată)
Q146	Deviație standard optimizată în axa C (–1 dacă axa nu a fost măsurată)
Q147	Eroarea decalajului pe direcția X, pentru transferul manual la parametrul corespunzător al mașinii
Q148	Eroarea decalajului pe direcția Y, pentru transferul manual la parametrul corespunzător al mașinii
Q149	Eroarea decalajului pe direcția Z, pentru transferul manual la parametrul corespunzător al mașinii



Luați în considerare la programare:



Pentru a putea efectua o compensare a presetării, cinematica trebuie să fie pregătită în mod special. Manualul mașinii conține informații suplimentare.

Luați în considerare că toate funcțiile de înclinare în planul de lucru sunt resetate. **M128** și **FUNCȚIA TCPM** sunt dezactivate.

Poziționați sfera de calibrare pe masa mașinii, astfel încât să nu existe coliziuni în timpul procesului de măsurare.

Înainte de a defini ciclul, trebuie să setați originea în centrul sferei de calibrare și să o activați.

Pentru axele de rotație fără codoare separate de poziție, selectați punctele de măsurare de așa manieră încât să trebuiască să traversați o distanță de 1° către limitatorul de cursă. TNC are nevoie de această distanță pentru compensarea internă a jocului lateral.

Pentru viteza de avans de poziționare, când se deplasează la înălțimea de palpate pe axa palpatorului, TNC folosește valoarea din parametrul ciclului **Q253** sau **MP6150**, oricare valoare este mai mică. TNC deplasează întotdeauna axele rotative la viteza de avans de poziționare **Q253** în timp ce monitorizarea palpatorului nu este activă.

Dacă datele cinematice obținute în modul de Optimizare sunt mai mari decât limita admisă (**MP6600**), TNC afișează o avertizare. Apoi trebuie să confirmați valoarea prin apăsarea NC start.

Luați în considerare că o schimbare în cinematică va afecta și presetările. Resetați presetarea după o optimizare.

În fiecare proces de palpate, TNC măsoară întâi raza sferei de calibrare. Dacă raza măsurată a sferei diferă de raza introdusă a sferei cu o valoare mai mare decât cea definită în **MP6601**, TNC afișează un mesaj de eroare și încheie măsurătoarea.

Dacă întrerupeți ciclul în timpul măsurătorii, s-ar putea ca datele cinematice să nu mai fie în forma originală. Salvați configurarea cinematică activă înaintea optimizării cu Ciclul 450, pentru a putea restaura configurarea cinematică în cazul unei erori.

Programare în inci: TNC înregistrează de fiecare dată rezultatele măsurătorilor în milimetri.





- ▶ **Raza exactă a sferei de calibrare Q407:** Introduceți raza exactă a sferei de calibrare utilizate. Interval de intrare de la 0,0001 la 99,9999
- ▶ **Prescriere de degajare Q320** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful bilei. Q320 este adăugat la MP6140. Interval de introducere de la 0 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Înălțimea de retragere Q408** (valoare absolută): Interval de introducere de la 0,0001 la 99999,9999
 - Valoare introdusă 0:
Nu deplasați la nici o înălțime de retragere. TNC se deplasează la următoarea poziție de măsurare pe axa de măsurat. Nu este permis pentru axe Hirth! TNC se deplasează la prima poziție de măsurare în secvența A, apoi B, apoi C.
 - Valoare >0:
Înălțime de retragere în sistemul de coordonate neîncălinat al piesei de lucru, la care se poziționează TNC înaintea poziționării axei de rotație pe axa broșei. De asemenea, TNC deplasează palpatorul în planul de lucru la origine. Monitorizarea palpatorului nu este activă în acest mod. Definiți viteza de poziționare în parametrul Q253.
- ▶ **Viteză de avans pentru prepoziționare Q253:** Viteza de avans transversal a sculei în timpul poziționării, în mm/min. Interval de introducere de la 0,0001 la 99999,9999; alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Unghiul de referință Q380** (valoare absolută): Unghiul de referință (rotație de bază) pentru măsurarea punctelor de măsurare în sistemul activ de coordonate al piesei de prelucrat. Definirea unui unghi de referință poate mări considerabil intervalul de măsurare al unei axe. Interval de introducere de la 0 la 360,0000
- ▶ **Unghiul de pornire pe axa A Q411** (valoare absolută): Unghiul de pornire pe axa A la care urmează să se efectueze prima măsurătoare. Interval de introducere de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Unghiul final pe axa A Q412** (valoare absolută): Unghiul final pe axa A la care urmează să se efectueze ultima măsurătoare. Interval de introducere de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Unghiul de incidență pe axa A Q413:** Unghiul de incidență pe axa A la care vor fi măsurate celelalte axe rotative. Interval de introducere de la -359,999 la 359,999

Exemplu: Program calibrare

4 TOOL CALL "TCH PROBE" Z
5 TCH PROBE 450 SALVARE CINEMATICALĂ
Q410=0 ;MOD
Q409=5 ;MEMORIE
6 TCH PROBE 452 COMPENSARE PRESETARE
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 ;UNGHI FINAL AXA A
Q413=0 ;UNGHI INCIDENT AXA A
Q414=0 ;PUNCTE DE MĂS. AXA A
Q415=-90 ;UNGHI DE PORNIRE AXA B
Q416=+90 ;UNGHI FINAL AXA B
Q417=0 ;UNGHI INCIDENT AXA B
Q418=2 ;PUNCTE DE MĂS. AXA B
Q419=-90 ;UNGHI DE PORNIRE AXA C
Q420=+90 ;UNGHI FINAL AXA C
Q421=0 ;UNGHI INCIDENT AXA C
Q422=2 ;PUNCTE DE MĂS. AXA C
Q423=4 ;NR. PUNCTE MĂS.
Q432=0 ;JOC, INTERVAL UNGHI



- ▶ **Numărul de puncte de măsurare pe axa A Q414:** Numărul măsurărilor cu palpatorul cu care TNC va măsura axa A. Dacă valoarea introdusă = 0, TNC nu măsoară axa respectivă. Interval de introducere de la 0 la 12
- ▶ **Unghiul de pornire pe axa B Q415 (valoare absolută):** Unghiul de pornire pe axa B la care urmează să se efectueze prima măsurătoare. Interval de introducere 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 introducere de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Unghiul de incidență pe axa B Q417 (valoare absolută):** Unghiul de incidență pe axa B la care urmează să fie măsurate celelalte axe rotative. Interval de introducere de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Număr de puncte de măsurare în axa B Q418:** Numărul măsurărilor cu palpatorul cu care TNC va măsura axa B. Dacă valoarea de intrare = 0, TNC nu măsoară axa respectivă. Interval de 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 introducere de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Unghi final pe axa C Q420 (valoare absolută):** Unghi final pe axa C la care urmează să se efectueze ultima măsurătoare. Interval de introducere de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Unghi de incidență pe axa C Q421 (valoare absolută):** Unghi de incidență pe axa C la care vor fi măsurate celelalte axe rotative. Interval de introducere de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Număr de puncte de măsurare în axa C Q422:** Numărul măsurărilor cu palpatorul cu care TNC va măsura axa C. Dacă valoarea de intrare = 0, TNC nu măsoară axa respectivă. Interval de intrare de la 0 la 12
- ▶ **Nr. de puncte de măsurare Q423:** Specificați numărul de puncte de palpate ce vor fi utilizate de către TNC pentru măsurarea sferei de calibrare în planul respectiv. Interval de intrare de la 3 la 8 măsurători
- ▶ **Jocul, intervalul de unghi Q432:** Aici definiți valoarea unghiului care trebuie utilizat ca avans transversal pentru măsurarea jocului axei rotative. Unghiul de avans transversal trebuie să fie semnificativ mai mare decât jocul efectiv al axelor rotative. Dacă valoarea introdusă = 0, TNC nu măsoară jocul. Interval de introducere de la -3,0000 la +3,0000

Reglarea capetelor schimbătorului de scule

Scopul acestei proceduri este menținerea neschimbată a presetării piesei de prelucrat după schimbarea axelor de rotație (schimbarea capului).

În exemplul următor, un cap tip furcă este reglat la axele A și C. Axa A este schimbată, în timp ce axa C continuă să facă parte din configurarea de bază.

- ▶ Introduceți capul interschimbabil care va fi utilizat drept cap de referință.
- ▶ Fixați sfera de calibrare
- ▶ Introduceți palpatorul
- ▶ Utilizați Ciclul 451 pentru a măsura integral cinematica, inclusiv capul de referință
- ▶ Setați presetarea (utilizând Q431 = 2 sau 3 în Ciclul 451) după măsurarea capului de referință

Exemplu: Măsurarea unui cap de referință

1 TOOL CALL "TCH PROBE" Z
2 TCH PROBE 451 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 schimbătorului de scule cu Ciclul 452.
- ▶ Măsurați numai axele care s-au modificat efectiv (în acest exemplu, numai axa A; axa C este ascunsă cu Q422)
- ▶ Presetarea și poziția sferei de calibrare nu trebuie să fie schimbate în timpul întregului proces
- ▶ Toate celelalte capete ale schimbătorului de scule pot fi reglate în mod similar



Funcția de schimbare a capului poate varia în funcție de fiecare mașină unealtă. Consultați manualul mașinii.

Exemplu: Reglarea unui cap al schimbătorului de scule

3 TOOL CALL "TCH PROBE" Z

**4 TCH PROBE 452 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 mișcării de derivă

În timpul prelucrării, diferitele componente ale mașinii sunt supuse derivei, din cauza variatelor condiții de mediu. Dacă mișcarea de derivă rămâne suficient de constantă pe intervalul avansului transversal și dacă sfera de calibrare poate fi lăsată pe masa mașinii în timpul prelucrării, mișcarea de derivă poate fi măsurată și compensată cu Ciclul 452.

- ▶ Fixați sfera de calibrare
- ▶ Introduceți palpatorul
- ▶ Măsurați cinematica integral cu Ciclul 451 înainte de pornirea procesului de prelucrare
- ▶ Setati presetarea (utilizând Q432 = 2 sau 3 în Ciclul 451) după măsurarea cinematicii.
- ▶ Setati apoi presetările pe piesele de prelucrat și porniți procesul de prelucrare

Exemplu: Măsurătoare de referință pentru compensarea mișcării de derivă

1	TOOL CALL "TCH PROBE" Z
2	CYCL DEF 247 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 ;ÎNĂLȚIME RETRAGERE
	Q253=750 ;F PREPOZIȚIONARE
	Q380=45 ;UNGHI REFERINȚĂ
	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



- Măsurăți deriva axelor la intervale regulate.
- Introduceți palpatorul.
- Activați presetarea în sfera de calibrare.
- Utilizați ciclul 452 pentru a măsura cinematica.
- Presetarea și poziția sferei de calibrare nu trebuie să fie schimbate în timpul întregului proces



Această procedură poate fi executată și pe mașinile fără axe de rotație.

Exemplu: Compensarea mișcării de derivă

4 TOOL CALL "TCH PROBE" Z

**5 TCH PROBE 452 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 și timpul când a fost creat jurnalul
- Partea programului NC de unde a fost rulat ciclul
- Număr cinematică activă
- Raza introdusă a sferei de calibrare
- Pentru fiecare axă de rotație măsurată:
 - Unghiul de pornire
 - Unghiul final
 - Unghiul de incidență
 - Numărul de puncte de măsurare
 - Dispersia (abaterea standard)
 - Eroarea maximă
 - Eroarea angulară
 - Jocul mediu
 - Eroarea medie de poziționare
 - Raza cercului de măsurare
 - Valorile de compensare pe toate axele (decalare presetată)
 - Evaluarea punctelor de măsurare
 - Incertitudinea de măsurare a axelor rotative

Note pe marginea datelor din jurnal

(consultați “Note pe marginea datelor din jurnal,” la pagina 502)







19

**Cicluri palpator:
măsurarea automată a
sculei**



19.1 Noțiuni fundamentale

Prezentare generală



TNC și scula mașinii trebuie setate de producătorul mașinii pentru utilizarea palpatorului TT.

Este posibil ca unele cicluri și funcții să nu fie prezente pentru mașina unealtă. Consultați manualul mașinii.

În conjuncție cu ciclurile de măsurare a sculei ale TNC, palpatorul pentru sculă vă permite să măsurați sculele automat. Valorile de compensație pentru lungimea și raza sculei pot fi stocate în fișierul central al sculei TOOL.T și sunt luate în considerare la sfârșitul ciclului de palpate. Sunt disponibile următoarele tipuri de măsurători de sculă:

- Măsurarea sculei când scula este stabilă
- Măsurarea sculei când scula se rotește
- Măsurarea dinților individuali

Puteți programa ciclurile palpatorului pentru măsurarea sculei în modul de operare Programare și editare prin tasta TOUCH PROBE. Sunt disponibile următoarele cicluri:

Ciclu	Format nou	Format vechi	Pagină
Calibrarea TT, Ciclurile 30 și 480	480 	30 	Pagina 521
Calibrarea TT 449 fără fir, Ciclul 484	484 		Pagina 522
Măsurarea lungimii sculei, Ciclurile 31 și 481	481 	31 	Pagina 523
Măsurarea razei sculei, Ciclurile 32 și 482	482 	32 	Pagina 525
Măsurarea lungimii și a razei sculei, Ciclurile 33 și 483	483 	33 	Pagina 527



Ciclurile de măsurare pot fi utilizate numai când fișierul central al sculei TOOL.T este activ.

Înainte de a lucra cu ciclurile de măsurare, trebuie să introduceți, mai întâi, toate datele necesare în fișierul central al sculei și să apelați scula care trebuie măsurată cu TOOL CALL.

Puteți măsura sculele și într-un plan de lucru înclinat.



Diferențe între ciclurile de la 31 la 33 și ciclurile de la 481 la 483

Trăsăturile și secvențele de operare sunt absolut identice. Există doar două diferențe între ciclurile de la 31 la 33 și ciclurile de la 481 la 483:

- Ciclurile de la 481 la 483 sunt disponibile și în dispozitive de control pentru programarea ISO în G481 până la G483.
- În loc de un parametru selectabil pentru starea măsurătorii, noile cicluri utilizează parametrul fix **Q199**.

Setarea parametrilor mașinii



TNC utilizează viteza de avans pentru palpare, definită în MP6520, când măsoară o sculă în repaus.

Când măsoară o sculă ce se rotește, TNC calculează automat viteza broșei și viteza de avans pentru palpare.

Viteza broșei este calculată astfel:

$$n = \text{MP6570} / (r \cdot 0,0063) \text{ unde}$$

n	Viteza axului [rpm]
MP6570	Viteza de tăiere maximă admisă în m/min
r	Raza activă a sculei în mm

Viteza de avans pentru palpare este calculată din:

$$v = \text{toleranță măsur.} \cdot n \text{ unde}$$

v	Viteza de avans pentru palpare în mm/min.
Toleranța de măsurare	Toleranța de măsurare [mm], în funcție de MP6507
n	Viteza axului în rpm



MP6507 determină calcularea vitezei de avans pentru palpare:

MP6507=0:

Toleranța de măsurare rămâne constantă, indiferent de raza sculei. Cu toate acestea, cu scule de dimensiuni foarte mari, viteza de avans pentru palpare este redusă la zero. Cu cât setați viteza de rotație maximă admisă (MP6570) și toleranța admisă (MP6510) mai mici, cu atât mai repede veți avea acest efect.

MP6507=1:

Toleranța de măsurare este reglată în funcție de mărimea razei sculei. Acest lucru asigură o viteză de avans suficientă pentru palpare, chiar și cu raze de sculă mari. TNC reglează toleranța de măsurare în funcție de următorul tabel:

Rază sculă	Toleranța de măsurare
Până la 30 mm	MP6510
de la 30 la 60 mm:	2 • MP6510
de la 60 la 90 mm:	3 • MP6510
de la 90 la 120 mm:	4 • MP6510

MP6507=2:

Viteza de avans pentru palpare rămâne constantă, însă eroarea de măsurare crește liniar odată cu raza sculei:

Toleranță de măsurare = $(r \cdot \text{MP6510}) / 5 \text{ mm}$, unde

r Raza activă a sculei în mm
MP6510 Eroare de măsurare maximă admisă



Intrări în tabelul de scule TOOL.T

Abr.	Intrări	Dialog
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 depășită, 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 depășită, TNC blochează scula (stare L). 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 și centrul sculei. Valoare presetată: Raza R a sculei (NO ENT înseamnă R)	Decalaj sculă: rază?
TT:L-OFFS	Măsurare rază: Decalajul sculei în plus față de MP6530 între suprafața superioară a tijei și suprafața inferioară a sculei. Presetare:0	Decalaj sculă: lungime?
LBREAK	Deviația admisă a lungimii L a sculei pentru detecția avariilor. Dacă valoarea introdusă este depășită, TNC blochează scula (stare L). Interval de 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 depășită, TNC blochează scula (stare L). Interval de intrare de la 0 la 0,9999 mm	Toleranță uzură: rază?

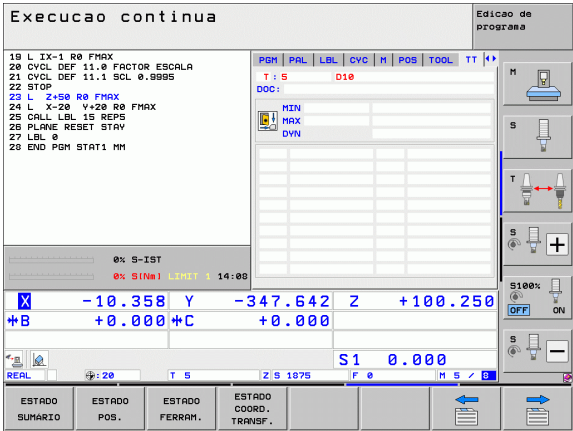
Exemple de intrări pentru tipuri de sculă obișnuite

Tip sculă	TĂIERE	TT:R-OFFS	TT:L-OFFS
Găurire	– (nicio funcție)	0 (nu este necesar niciun decalaj deoarece vârful sculei trebuie măsurat)	
Freză de capăt cu diametrul < 19 mm	4 (4 dinți)	0 (nu este necesar niciun decalaj, deoarece diametrul sculei este mai mic decât diametrul plăcii de contact a TT)	0 (niciun decalaj suplimentar necesar în timpul măsurării razei. Este utilizat decalajul de la MP6530.)
Freză de capăt cu diametrul > 19 mm	4 (4 dinți)	0 (nu este necesar niciun decalaj, deoarece diametrul sculei este mai mare decât diametrul plăcii de contact a TT)	0 (niciun decalaj suplimentar necesar în timpul măsurării razei. Este utilizat decalajul de la MP6530.)
Raza frezei	4 (4 dinți)	0 (nu este necesar niciun decalaj deoarece polul sudic al bilei trebuie măsurat)	5 (întotdeauna definiți raza sculei ca decalaj, astfel încât diametrul să nu fie măsurat în rază)



Afișarea rezultatelor măsurătorii

Puteți afișa rezultatele măsurării sculei pe afișajul suplimentar de stare (în modurile de operare ale mașinii). TNC va afișa blocurile de program în stânga și rezultatele măsurătorii în fereastra din dreapta ecranului. Rezultatele măsurătorii care depășesc toleranța de uzură admisă sunt marcate în afișajul de stare cu un asterisc, *; rezultatele care depășesc toleranța de rupere admisă sunt marcate cu litera B.



19.2 Calibrarea TT (Ciclul 30 sau 480, DIN/ISO: G480)

Rulare ciclu

TT este calibrat cu ciclul de măsurare TCH PROBE 30 sau TCH PROBE 480 (Consultați "Diferențe între ciclurile de la 31 la 33 și ciclurile de la 481 la 483," la pagina 517). Procesul de calibrare este automat. TNC măsoară automat și abaterile de aliniere ale centrului sculei de calibrare, prin rotirea broșei cu 180°, după prima jumătate a ciclului de calibrare.

Scula de calibrare trebuie să fie o piesă perfect cilindrică, de exemplu, un știft cilindric. Valorile de calibrare rezultate sunt stocate în memoria TNC și sunt luate în considerare în timpul măsurătorilor de sculă ulterioare.



Scula de calibrare trebuie să aibă un diametru mai mare de 15 mm și să iasă în afara la aproximativ 50 mm de la mandrinare. Această configurație cauzează o deformare de 0,1 μm per 1 N forță de palpăre.

Luați în considerare la programare:



Funcționarea ciclului de calibrare depinde de MP6500. Consultați manualul mașinii.

Înainte de a calibra palpatorul, trebuie să introduceți lungimea și raza exactă a sculei de calibrare în tabelul de scule TOOL.T.

Poziția TT în spațiul de lucru al mașinii trebuie definită setând Parametrii 6580.0 la 6580.2.

Dacă schimbați setările unuia dintre Parametrii mașinii de la 6580.0 la 6580.2, trebuie să recalibrați TT.

Parametrii ciclului



- **Înălțimea de degajare:** Introduceți poziția din axa broșei la care nu există niciun pericol de coliziune cu piesa de prelucrat sau cu elementele de fixare. Înălțimea de degajare 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 palpăre, TNC poziționează scula de calibrare automat deasupra nivelului contactului de palpăre (zonă de siguranță din MP6540). Interval de intrare de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**

Exemplu: Blocuri NC în format vechi

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 CALIBRARE TT

8 TCH PROBE 30.1 ÎNĂLȚIME: +90

Exemplu: Blocuri NC în format nou

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 CALIBRARE TT

Q260=+100;ÎNĂLȚIME DEGAJARE



19.3 CALIBRAREA TT WIRELESS 449 (Ciclul 484, DIN/ISO: G484)

Noțiuni fundamentale

Cu Ciclul 484 calibrați palpatorul sculei TT 449 cu infraroșu fără fir. Procesul de calibrare nu este complet automat, deoarece poziția TT pe masă nu este definită.

Rulare ciclu

- ▶ Inserați scula de calibrare
- ▶ Definiți și lansați ciclul de calibrare
- ▶ Poziționați manual scula de calibrare deasupra centrului palpatorului și urmați instrucțiunile din fereastra pop-up. Asigurați-vă că scula de calibrare este situată deasupra suprafeței de măsurare a contactului palpatorului

Procesul de calibrare este semi-automat. TNC măsoară și abaterile de aliniere ale centrului sculei de calibrare, prin rotirea broșei cu 180°, după prima jumătate a ciclului de calibrare.

Scula de calibrare trebuie să fie o piesă perfect cilindrică, de exemplu, un știft cilindric. Valorile de calibrare rezultate sunt stocate în memoria TNC și sunt luate în considerare în timpul măsurărilor de sculă ulterioare.



Scula de calibrare trebuie să aibă un diametru mai mare de 15 mm și să iasă în afara la aproximativ 50 mm de la mandrinare. Această configurație cauzează o deformare de 0,1 μm per 1 N forță de palpate.

Luată în considerare la programare:



Funcționarea ciclului de calibrare depinde de MP 6500. Consultați manualul mașinii.

Înainte de a calibra palpatorul, trebuie să introduceți lungimea și raza exactă a sculei de calibrare în tabelul de scule TOOL.T.

TT trebuie recalibrat dacă îi schimbați poziția pe masă.

Parametrii ciclului

Ciclul 484 nu are parametri de ciclu.

19.4 Măsurarea lungimii sculei (Ciclul 31 sau 481, DIN/ISO: G481)

Rulare ciclu

Pentru a măsura lungimea sculei, programați ciclul de măsurare TCH PROBE 31 sau TCH PROBE 481 (Consultați "Diferențe între ciclurile de la 31 la 33 și ciclurile de la 481 la 483," la pagina 517). Cu ajutorul parametrilor de intrare, puteți măsura lungimea unei scule în trei moduri:

- Dacă diametrul sculei este mai mare decât diametrul suprafeței de măsurare a TT, puteți măsura scula în timp ce se rotește.
- Dacă diametrul sculei este mai mic decât diametrul suprafeței de măsurare a TT, sau dacă măsurați lungimea de măsurare a unui burghiu sau a unei freze sferice, puteți măsura scula când este fixă.
- Dacă diametrul sculei este mai mare decât diametrul suprafeței de măsurare a TT, puteți măsura individual dinții sculei, atunci când este fixă.

Ciclu pentru măsurarea unei scule în timpul rotației

Controlul determină cel mai lung dinte al unei scule ce se rotește poziționând scula care trebuie măsurată la un decalaj în centrul palpatorului și apoi deplasând-o către suprafața de măsurare a TT până când face contact cu suprafața. Decalajul este programat în tabelul de scule la Decalaj sculă: Rază (TT: R-OFFS).

Ciclu pentru măsurarea unei scule în poziție fixă (de ex. pentru burghie)

TNC poziționează scula care trebuie măsurată peste centrul suprafeței de măsurare. Apoi deplasează scula care nu se rotește spre suprafața de măsurat a TT până când o atinge. Pentru a activa această funcție, introduceți zero pentru 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 un decalaj 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 broșei. Pentru a activa această funcție, programați TCH PROBE 31 = 1 pentru MĂSURARE FREZĂ.



Luați în considerare la programare:



Înainte de a măsura o sculă pentru prima dată, introduceți următoarele date despre sculă în tabelul de scule TOOL.T: raza aproximativă, lungimea aproximativă, numărul de dinți și direcția de tăiere.

Puteți efectua o măsurare individuală a dinților a sculelor cu până la **99 dinți**. TNC afișează valorile măsurate a până la 24 de dinți în afișajul de stare.

Parametrii ciclului



- ▶ **Măsurare sculă=0 / Verificare sculă=1:** Selectați dacă scula va fi măsurată pentru prima dată sau dacă trebuie inspectată o sculă care a fost deja măsurată. Dacă scula este utilizată pentru prima dată, TNC suprascrive lungimea L a sculei în fișierul 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 și o introduce în TOOL.T ca valoarea delta DL. Abaterea poate fi utilizată și pentru parametrul Q115. Dacă valoarea delta este mai mare decât toleranța lungimii sculei admisă pentru detecția uzurii sau a avariilor, TNC va bloca scula (stare L în TOOL.T).
- ▶ **Număr parametru pentru rezultat?:** Numărul parametrului în care TNC stochează starea măsurătorii:
 - 0.0:** Scula se află în zona de toleranță
 - 1.0:** Scula este uzată (**LTOL** depășită)
 - 2.0:** Scula este ruptă (**LBREAK** depășită). Dacă nu doriți să utilizați rezultatul măsurătorii în program, răspundeți dialogului prompt cu NO ENT.
- ▶ **Înălțimea de degajare:** Introduceți poziția din axa broșei la care nu există niciun pericol de coliziune cu piesa de prelucrat sau cu elementele de fixare. Înălțimea de degajare face referință la originea activă a piesei de prelucrat. Dacă introduceți o înălțime de degajare atât de mică încât vârful sculei se află sub nivelul contactului de palpăre, TNC poziționează scula automat deasupra nivelului contactului de palpăre (zonă de siguranță din MP6540). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- ▶ **Măsurare freză? 0=Nu / 1=Da:** Alegeți dacă dispozitivul de control va măsura dinții individuali (maxim 99 de dinți)

Exemplu: Măsurarea unei scule ce se rotește pentru prima dată; format vechi

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 LUNGIME SCULĂ
8 TCH PROBE 31.1 VERIFICARE: 0
9 TCH PROBE 31.2 ÎNĂLȚIME: +120
10 TCH PROBE 31.3 PALPARE DINȚI: 0
```

Exemplu: Inspectarea unei scule și măsurarea dinților individuali și salvarea stării în Q5; format vechi

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 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
```

Exemplu: 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 "Diferențe între ciclurile de la 31 la 33 și ciclurile de la 481 la 483," la pagina 517). Selectați prin intermediul parametrilor de intrare prin care dintre cele două metode va fi măsurată raza unei scule:

- Măsurând scula în timp ce se rotește
- Măsurând scula în timp ce se rotește și măsurând ulterior și dinții individuali.

TNC prepoziționează scula care trebuie măsurată într-o parte a capului palpatorului. Distanța de la vârful sculei de frezare la marginea de sus a capului palpatorului este definită în MP6530. TNC palpează scula radial în timp ce se rotește. Dacă ați programat o măsurare ulterioară a dinților individuali, dispozitivul de control măsoară raza fiecărui dinte cu ajutorul opririlor orientate ale broșei.

Luați în considerare la programare:



Înainte de a măsura o sculă pentru prima dată, introduceți următoarele date despre sculă în tabelul de scule TOOL.T: raza aproximativă, lungimea aproximativă, numărul de dinți și direcția de tăiere.

Sculele cilindrice cu suprafețe de diamant pot fi măsurate cu broșa staționară. Pentru aceasta, definiți în tabelul de scule numărul de dinți (CUT) ca fiind 0 și ajustați parametrul mașinii 6500. Consultați manualul mașinii.

Puteți efectua o măsurare individuală a dinților a sculelor cu până la **99 dinți**. TNC afișează valorile măsurate a până la 24 de dinți în afișajul de stare.



Parametrii ciclului



- **Măsurare sculă=0 / Verificare sculă=1:** Selectați dacă scula va fi măsurată pentru prima dată sau dacă trebuie inspectată o sculă care a fost deja măsurată. Dacă scula este măsurată pentru prima dată, TNC suprascrie raza R a sculei în fișierul central al sculei TOOL.T cu valoarea delta DR = 0. Dacă doriți să inspectați o sculă, TNC compară raza măsurată cu raza R a sculei care este memorată în TOOL.T. Apoi calculează abaterea pozitivă sau negativă din valoarea memorată și o introduce în TOOL.T ca valoare delta DR. Abaterea poate fi utilizată și pentru parametrul Q116. Dacă valoarea delta este mai mare decât toleranța razei sculei admisă pentru detecția uzurii sau a avariilor, TNC va bloca scula (stare L în TOOL.T).
- **Număr parametru pentru rezultat?:** Numărul parametrului în care TNC stochează starea măsurătorii:
 - 0.0:** Scula se află în zona de toleranță
 - 1.0:** Scula este uzată (**RTOL** depășită)
 - 2.0:** Scula este ruptă (**RBREAK** depășită). Dacă nu doriți să utilizați rezultatul măsurătorii în program, răspundeți solicitării de dialog cu NO ENT.
- **Înălțimea de degajare:** Introduceți poziția din axa broșei la care nu există niciun pericol de coliziune cu piesa de prelucrat sau cu elementele de fixare. Înălțimea de degajare se raportează la originea activă a piesei de prelucrat. Dacă introduceți o înălțime de degajare atât de mică încât vârful sculei se află sub nivelul contactului de palpăre, TNC poziționează automat scula deasupra nivelului contactului de palpăre (zona de siguranță din MP6540). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Măsurare freză? 0=Nu / 1=Da:** Alegeți dacă controlul va măsura și dinții individuali (maxim 99 de dinți)

Exemplu: Măsurarea unei scule ce se rotește pentru prima dată; format vechi

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 RAZĂ SCULĂ
8 TCH PROBE 32.1 VERIFICARE: 0
9 TCH PROBE 32.2 ÎNĂLȚIME: +120
10 TCH PROBE 32.3 PALPARE DINȚI: 0
```

Exemplu: Inspectarea unei scule și măsurarea dinților individuali și salvarea stării în Q5; format vechi

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 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
```

Exemplu: 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 și razei sculei (Ciclul 33 sau 483, DIN/ISO: G483)

Rulare ciclu

Pentru a măsura atât lungimea, cât și raza sculei, programați ciclul de măsurare TCH PROBE 33 sau TCH PROBE 483 (Consultați "Diferențe între ciclurile de la 31 la 33 și ciclurile de la 481 la 483," la pagina 517). Acest ciclu este potrivit în special pentru prima măsurare a sculelor, deoarece economisește timp în comparație cu măsurătorile individuale de lungime și rază. Prin intermediul parametrilor de intrare puteți selecta tipul de măsurătoare dorit:

- Măsurând scula în timp ce se rotește
- Măsurând scula în timp ce se rotește și măsurând ulterior și dinții individuali.

TNC măsoară scula într-o secvență de program fixă. Mai întâi măsoară raza sculei, apoi lungimea. Secvența de măsurare este aceeași ca și pentru ciclurile de măsurare 31 și 32.

Luați în considerare la programare:



Înainte de a măsura o sculă pentru prima dată, introduceți următoarele date despre sculă în tabelul de scule TOOL.T: raza aproximativă, lungimea aproximativă, numărul de dinți și direcția de tăiere.

Sculele cilindrice cu suprafețe diamantate pot fi măsurate cu broșa staționară. Pentru aceasta, definiți în tabelul de scule numărul de dinți (CUT) ca fiind 0 și ajustați parametrul mașinii 6500. Consultați manualul mașinii.

Puteți efectua o măsurare individuală a dinților a sculelor cu până la **99 dinți**. TNC afișează valorile măsurate a până la 24 de dinți în afișajul de stare.



Parametrii ciclului



- **Măsurare sculă=0 / Verificare sculă=1:** Selectați dacă scula va fi măsurată pentru prima dată sau dacă trebuie inspectată o sculă care a fost deja măsurată. Dacă scula este măsurată pentru prima dată, TNC suprascrie raza R a sculei și lungimea L a sculei în fișierul central al sculei TOOL.T cu valorile delta DR = 0 și DL = 0. Dacă inspectați o sculă, datele sculei măsurate sunt comparate cu datele din tabelul de scule. TNC calculează abaterile și le introduce ca valori delta DR și DL pozitive sau negative în TOOL.T. Abaterile pot fi utilizate și pentru parametrii Q115 și Q116. Dacă valoarea delta este mai mare decât toleranțele sculei admise pentru detecția uzurii sau a avariilor, TNC va bloca scula (stare L în TOOL.T).
- **Număr parametru pentru rezultat?:** Numărul parametrului în care TNC stochează starea măsurătorii:
 - 0.0:** Scula se află în zona de toleranță
 - 1.0:** Scula este uzată (LTOL sau/și RTOL depășită)
 - 2.0:** Scula este ruptă (LBREAK sau/și RBREAK depășită). Dacă nu doriți să utilizați rezultatul măsurătorii în program, răspundeți dialogului cu NO ENT.
- **Înălțimea de degajare:** Introduceți poziția din axa broșei la care nu există niciun pericol de coliziune cu piesa de prelucrat sau cu elementele de fixare. Înălțimea de degajare se raportează la originea activă a piesei de prelucrat. Dacă introduceți o înălțime de degajare atât de mică încât vârful sculei se află sub nivelul contactului de palpăre, TNC poziționează automat scula deasupra nivelului contactului de palpăre (zona de siguranță din MP6540). Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999; alternativ **PREDEF**
- **Măsurare freză? 0=Nu / 1=Da:** Alegeți dacă controlul va măsura și dinții individuali (maxim 99 de dinți)

Exemplu: Măsurarea unei scule ce se rotește pentru prima dată; format vechi

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MĂSURARE SCULĂ
8 TCH PROBE 33.1 VERIFICARE: 0
9 TCH PROBE 33.2 ÎNĂLȚIME: +120
10 TCH PROBE 33.3 PALPARE DINȚI: 0
```

Exemplu: Inspectarea unei scule și măsurarea dinților individuali și salvarea stării în Q5; format vechi

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 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
```

Exemplu: 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 generală

Cicluri fixe

Număr ciclu	Desemnare ciclu	DEF activ	CALL activ	Pagină
7	Decalare origine	■		Pagină 279
8	Oglindire	■		Pagină 287
9	Temporizare	■		Pagină 309
10	Rotație	■		Pagină 289
11	Factor de scalare	■		Pagină 291
12	Apelare program	■		Pagină 310
13	Oprire broșă orientată	■		Pagină 312
14	Definire contur	■		Pagină 189
19	Înclinarea planului de lucru	■		Pagină 295
20	Date contur SL II	■		Pagină 194
21	Găurire de probă SL II		■	Pagină 196
22	Degroșare SL II		■	Pagină 198
23	Finisare în profunzime SL II		■	Pagină 202
24	Finisare laterală SL II		■	Pagină 203
25	Urmă contur		■	Pagină 207
26	Scalare specifică axei	■		Pagină 293
27	Suprafață cilindru		■	Pagină 227
28	Canal suprafață cilindrică		■	Pagină 230
29	Bordură suprafață cilindru		■	Pagină 233
30	Rulare date 3-D		■	Pagină 261
32	Toleranță	■		Pagină 313
39	Contur extern suprafață cilindru		■	Pagină 236
200	Găurire		■	Pagină 79
201	Lărgire		■	Pagină 81
202	Alezare		■	Pagină 83
203	Găurire universală		■	Pagină 87



Număr ciclu	Desemnare ciclu	DEF activ	CALL activ	Pagină
204	Alezare înapoi		■	Pagină 91
205	Ciocănire universală		■	Pagină 95
206	Filetare cu tarod flotant, nouă		■	Pagină 111
207	Filetare rigidă, nouă		■	Pagină 113
208	Frezare cu alezare		■	Pagină 99
209	Filetare cu fărâmițare de așchii		■	Pagină 116
220	Model polar	■		Pagină 177
221	Model cartezian	■		Pagină 180
230	Frezare multitrecere		■	Pagină 263
231	Suprafață riglată		■	Pagină 265
232	Frezare frontală		■	Pagină 269
240	Centrare		■	Pagină 77
241	Găurire adâncă cu o singură canelură		■	Pagină 102
247	Setare origine	■		Pagină 286
251	Buzunar dreptunghiular (prelucrare completă)		■	Pagină 145
252	Buzunar circular (prelucrare completă)		■	Pagină 150
253	Frezare canal		■	Pagină 154
254	Canal circular		■	Pagină 159
256	Prezon dreptunghiular (prelucrare completă)		■	Pagină 164
257	Prezon circular (prelucrare completă)		■	Pagină 168
262	Frezare filet		■	Pagină 121
263	Frezare/Zencuire filet		■	Pagină 124
264	Găurire/Frezare filet		■	Pagină 128
265	Găurire/Frezare filet elicoidal		■	Pagină 132
267	Frezare filet exterior		■	Pagină 136
270	Date urmă contur	■		Pagină 205
275	Canal trohoidal		■	Pagină 209
290	Rotire prin interpolare		■	Pagină 327

Ciclurile palpatorului

Număr ciclu	Desemnare ciclu	DEF activ	CALL activ	Pagină
0	Plan de referință	■		Pagină 416
1	Origine polară	■		Pagină 417
2	Calibrare rază TS	■		Pagină 461
3	Măsurare	■		Pagină 463
4	Măsurare în 3-D	■		Pagină 465
9	Calibrare lungime TS	■		Pagină 462
30	Calibrare TT	■		Pagină 513
31	Măsurare/Inspectare lungime sculă	■		Pagină 515
32	Măsurare/Inspectare rază sculă	■		Pagină 517
33	Măsurare/Inspectare lungime și rază sculă	■		Pagină 519
400	Rotație de bază utilizând două puncte	■		Pagină 336
401	Rotație de bază din două găuri	■		Pagină 339
402	Rotație de bază din două știfturi	■		Pagină 342
403	Compensare abatere de aliniere cu axă rotativă	■		Pagină 345
404	Setare rotație de bază	■		Pagină 349
405	Compensare abatere de aliniere cu axă C	■		Pagină 350
408	Punct de referință în centrul canalului (funcție FCL 3)	■		Pagină 359
409	Punct de referință în centrul muchiei (funcție FCL 3)	■		Pagină 363
410	Origine în interiorul dreptunghiului	■		Pagină 366
411	Origine în exteriorul dreptunghiului	■		Pagină 370
412	Origine în interiorul cercului (găurii)	■		Pagină 374
413	Origine în exteriorul cercului (știftului)	■		Pagină 378
414	Origine în exteriorul colțului	■		Pagină 382
415	Origine în interiorul colțului	■		Pagină 387
416	Origine din centrul cercului	■		Pagină 391
417	Origine pe axa palpatorului	■		Pagină 395
418	Origine la centru între patru găuri	■		Pagină 397
419	Origine pe orice axă	■		Pagină 401



Număr ciclu	Desemnare ciclu	DEF activ	CALL activ	Pagină
420	Piesă de prelucrat—măsurare unghi	■		Pagină 419
421	Piesă de prelucrat—măsurare gaură (centru și diametru gaură)	■		Pagină 422
422	Piesă de prelucrat—măsurare exterior cerc (centru și diametru știft circular)	■		Pagină 426
423	Piesă de prelucrat—măsurare dreptunghi din interior	■		Pagină 430
424	Piesa de prelucrat—măsurare dreptunghi din exterior	■		Pagină 434
425	Piesă de prelucrat—măsurare lățime interioară (canal)	■		Pagină 438
426	Piesă de prelucrat—măsurare lățime exterioară (muchie)	■		Pagină 441
427	Piesă de lucru—măsurare pe oricare axă selectabilă	■		Pagină 444
430	Piesă de prelucrat—măsurare cerc gaură de șurub	■		Pagină 447
431	Piesă de prelucrat—măsurare plan	■		Pagină 451
440	Măsurare deplasare axă	■		Pagină 467
441	Palpare rapidă: Setări parametrii globali ai palpatorului (funcție FCL 2)	■		Pagină 470
450	KinematicsOpt: Salvare cinematică (opțiune)	■		Pagină 478
451	KinematicsOpt: Măsurare cinematică (opțiune)	■		Pagină 480
452	KinematicsOpt: Presetare compensare (opțiune)	■		Pagină 480
460	Calibrare TS: Calibrarea razei și a lungimii pe o sferă de calibrare	■		Pagină 472
480	Calibrare TT	■		Pagină 513
481	Măsurare/Inspectare lungime sculă	■		Pagină 515
482	Măsurare/Inspectare rază sculă	■		Pagină 517
483	Măsurare/Inspectare lungime și rază sculă	■		Pagină 519
484	Calibrare TT cu infraroșu	■		Pagină 514

A

Alezare orificii ... 77
 Apelare program
 Prin ciclu ... 316

B

Bordură, măsurare din exterior ... 449
 Buzunar circular
 Degroșare+finisare ... 150
 Buzunar rectangular
 Degroșare+finisare ... 145

C

Canal circular
 Degroșare+finisare ... 160
 Centrare ... 73
 Cerc de găuri, măsurare ... 455
 Cerc, măsurare din exterior ... 434
 Cerc, măsurare din interior ... 430
 Cercuri de găuri de șurub ... 179
 Ciclu
 Apelare ... 51
 Definire ... 50
 Cicluri contur ... 188
 Cicluri de găurire ... 72
 Cicluri și tabele de puncte ... 70
 Cicluri SL
 Ciclul geometrie contur ... 191
 Contururi suprapuse ... 192, 255
 Date contur ... 196
 Date urmă contur ... 208
 Finisare în profunzime ... 204
 Finisare laterală ... 206
 Găurire automată ... 198
 Noțiuni fundamentale ... 188, 261
 Tăiere ... 200
 Urmă contur ... 210
 Urmă contur 3-D ... 219
 Cicluri SL cu formulă de contur
 complexă ... 250
 Cicluri SL cu formule de contur
 simple ... 261
 Ciclurile palpatorului
 Pentru operarea automată ... 336
 Ciocănire ... 91, 98
 Punct de pornire adâncit ... 94, 99

C

Clasificarea rezultatelor ... 421
 Compensarea abaterii de aliniere a
 piesei de prelucrat
 Din două găuri ... 347
 Măsurând două puncte de pe o
 linie ... 344
 Peste două știfturi ... 350
 Prin axa rotativă ... 353, 358
 Compensarea abaterilor de aliniere ale
 piesei de prelucrat
 Compensație sculă ... 422
 Coordonată, măsurare una ... 452

D

Date 3-D, rulare ... 267
 Date urmă contur ... 208
 Decalare de origine
 Cu tabele de origine ... 286
 În program ... 285
 Definire model ... 59
 Degroșare:Consultați ciclurile SL
 Degroșare

E

Expansiune termică, măsurare ... 475

F

Factor de scalare ... 297
 Filetare
 Cu fărâmițare de așchii ... 115
 Cu tarod flotant ... 109
 Filetare rigidă ... 112, 115
 Finisare în profunzime ... 204
 Finisare laterală ... 206
 Frezare canal
 Canal trochoidal ... 214
 Degroșare+finisare ... 154
 Frezare de fileturi, principii ... 118
 Frezare dură ... 214
 Frezare filet, exterior ... 135
 Frezare filet, interior ... 120
 Frezare filet/zencuire ... 123
 Frezare frontală ... 275
 Frezare orificii ... 95
 Frezare trochoidală ... 214
 Funcție FCL ... 9

G

Gaură, măsurare ... 430
 Găurire ... 75, 83, 91
 Punct de pornire adâncit ... 94, 99
 Găurire adâncă cu un tăiș ... 98
 Găurire universală ... 83, 91
 Găurire/frezare elicoidală filet ... 131
 Găurire/frezare filet ... 127
 Gravare ... 323

I

Înclinarea planului de lucru ... 301

K

KinematicsOpt ... 484

L

Lamare pe spate ... 87
 Lățime canal, măsurare ... 446
 Lățime, măsurare din exterior ... 449
 Lățime, măsurare din interior ... 446
 Limita de încredere ... 338
 Logica de poziționare ... 340

M

Măsurare cinematică ... 484
 Alegerea poziției sferei ... 492
 Alegerea punctelor de
 măsurare ... 492
 Cuplare Hirth ... 491
 Funcție jurnal ... 487, 501, 513
 Joc lateral ... 495
 Măsurare cinematici ... 488, 504
 Metode de calibrare ... 494, 509,
 511
 Precizie ... 493
 Premise ... 485
 Salvare cinematici ... 486
 Măsurare cinematici ... 488
 Compensare presetare ... 504
 Măsurare sculă ... 519
 Afișarea rezultatelor
 măsurătorilor ... 520
 Calibrarea TT ... 521, 522
 Lungime sculă ... 523
 Măsurare lungime și rază
 sculă ... 527
 Parametri mașină ... 517
 Rază sculă ... 525



M

Măsurarea automată a sculelor ... 519
 Măsurarea piesei de prelucrat ... 418
 Măsurarea unghiului ... 427
 Măsurarea unui buzunar
 rectangular ... 442
 Măsurători multiple ... 338
 Model de puncte
 Cartezian ... 182
 Polar ... 179
 Prezentare generală ... 178
 Modele de puncte
 Modele prelucrare ... 59
 Monitorizare toleranță ... 422
 Monitorizarea sculei ... 422

N

Nivelul de conținut al
 caracteristicilor ... 9

O

Oglindire ... 293
 Orientare broșă ... 318
 Originea
 Salvare în tabelul de
 presetări ... 366
 Salvare într-un tabel de
 origine ... 366

P

Palpare rapidă ... 478
 Palpatoare 3-D ... 44, 334
 Calibrare
 Palpator cu declanșator ... 469,
 470
 Palpatorul, calibrare automată ... 480
 Parametri pentru palpatoare 3-D ... 337
 Parametri rezultați ... 366, 421
 Perforare ... 79
 Planul de lucru, înclinare ... 301
 Ciclu ... 301
 Ghid ... 308
 Punct de pornire adâncit pentru
 găurire ... 94, 99

R

Rezultate măsurători în parametri
 Q ... 366, 421
 Rezultate măsurători,
 înregistrare ... 419
 Rotația de bază
 Măsurări în timpul rulării
 programului ... 342
 Setare directă ... 357
 Rotație ... 295

S

Scalare specifică axei ... 299
 Setarea automată a originii ... 364
 Centru bordură ... 371
 Centru canal ... 367
 Centrul unui buzunar circular
 (gaură) ... 382
 Centrul unui buzunar
 rectangular ... 374
 Centrul unui cerc de găuri de
 șurub ... 399
 Centrul unui știft circular ... 386
 Centrul unui știft rectangular ... 378
 Exteriorul colțului ... 390
 În axa palpatorului ... 403
 În orice axă ... 409
 Interiorul colțului ... 395
 La centrul a 4 găuri ... 405
 Setări globale ... 478
 Știft circular ... 170
 Știft dreptunghiular, măsurare ... 438
 Știft rectangular ... 166
 Strunjirea prin interpolare ... 327
 Suprafață cilindru
 Frezarea bordurii ... 242
 Prelucrare bordură ... 239
 Prelucrare canal ... 236
 Prelucrare contur ... 233
 Suprafață riglată ... 271

T

Tabel de presetări ... 366
 Tabele de puncte ... 67
 Temporizare ... 315
 Transformarea coordonatelor ... 284

U

Unghi plan, măsurare ... 459
 Unghi, măsurare în plan ... 459
 Urmă contur ... 210
 Urmă contur 3-D ... 219

V

Viteză de avans pentru palpare ... 339

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

TNC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Sondele tactile de la HEIDENHAIN

vă ajută să reduceți timpul neproductiv și
să îmbunătățiți acuratețea dimensională a pieselor de prelucrat finisate.

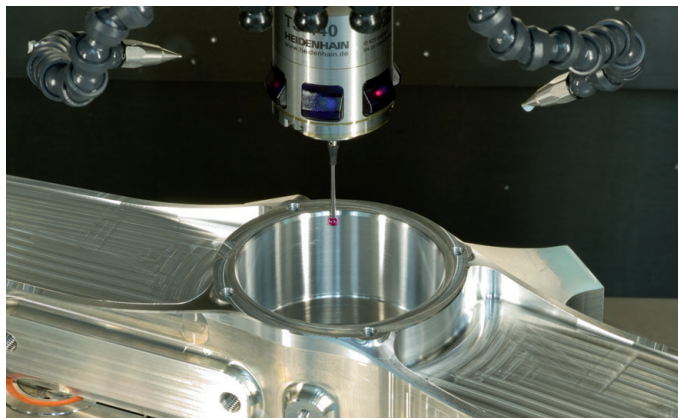
Sonde tactile pentru piese de prelucrat

TS 220 Transmisie semnal prin cablu

TS 440, TS 444 Transmisie prin infraroșu

TS 640, TS 740 Transmisie prin infraroșu

- Aliniere piese de prelucrat
- Setarea datelor
- Măsurarea pieselor de prelucrat



Sonde tactile pentru scule

TT 140 Transmisie semnal prin cablu

TT 449 Transmisie prin infraroșu

TL Sisteme laser fără contact

- Măsurare scule
- Monitorizare uzură
- Detectare defecțiune scule

