



# HEIDENHAIN



## TNC 640

Manualul utilizatorului  
Programarea ciclurilor de  
măsurare pentru piese de  
prelucrat și scule

Software NC  
340590-11  
340591-11  
340595-11

Română (ro)  
01/2021



## Cuprins

|    |                                                                                              |     |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1  | Noțiuni fundamentale.....                                                                    | 21  |
| 2  | Noțiuni fundamentale / Prezentări generale.....                                              | 37  |
| 3  | Utilizarea ciclurilor palpatorului.....                                                      | 41  |
| 4  | Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a abaterii de aliniere a piesei de prelucrat..... | 55  |
| 5  | Ciclurile palpatorului: Setarea automată a originii.....                                     | 105 |
| 6  | Ciclurile palpatorului: Inspecția automată a piesei de prelucrat.....                        | 163 |
| 7  | Ciclurile palpatorului: Funcții speciale.....                                                | 213 |
| 8  | Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a cinematicii.....                                | 241 |
| 9  | Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a sculei.....                                     | 277 |
| 10 | VSC: controlul configurării cu ajutorul camerei (opțiunea 136).....                          | 307 |
| 11 | Cicluri: Funcții speciale.....                                                               | 327 |
| 12 | Tabele de cicluri.....                                                                       | 331 |



|          |                                                                              |           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Noțiuni fundamentale.....</b>                                             | <b>21</b> |
| 1.1      | Despre acest manual.....                                                     | 22        |
| 1.2      | Model, software și caracteristici de control.....                            | 24        |
|          | Opțiuni software.....                                                        | 25        |
|          | Funcțiile noi sau modificate pentru cicluri ale software-ului 34059x-11..... | 31        |

|          |                                                        |           |
|----------|--------------------------------------------------------|-----------|
| <b>2</b> | <b>Noțiuni fundamentale / Prezentări generale.....</b> | <b>37</b> |
| 2.1      | Introducere.....                                       | 38        |
| 2.2      | Grupuri de cicluri disponibile.....                    | 39        |
|          | Prezentare generală a ciclurilor fixe.....             | 39        |
|          | Prezentare generală a ciclurilor palpatorului.....     | 40        |

|            |                                                                                                         |           |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3</b>   | <b>Utilizarea ciclurilor palpatorului.....</b>                                                          | <b>41</b> |
| <b>3.1</b> | <b>Informații generale despre ciclurile palpatorului.....</b>                                           | <b>42</b> |
|            | Principiu de funcționare.....                                                                           | 42        |
|            | Luarea în considerare a unei rotații de bază în modul Operare manuală.....                              | 42        |
|            | Ciclurile palpatorului în modurile Operare manuală și Roată de mână el.....                             | 42        |
|            | Cicluri ale palpatorului pentru operarea automată.....                                                  | 43        |
| <b>3.2</b> | <b>Înainte de a începe lucrul cu ciclurile palpatorului.....</b>                                        | <b>45</b> |
|            | Deplasarea maximă până la punctul de palpate: DIST în tabelul palpatorului.....                         | 45        |
|            | Prescrierea de degajare la punctul de palpate: SET_UP în tabelul palpatorului.....                      | 45        |
|            | Orientați palpatorul cu infraroșu în direcția de palpate programată: TRACK în tabelul palpatorului..... | 45        |
|            | Palpator cu declanșator, viteză de avans pentru palpate: F în tabelul palpatorului.....                 | 46        |
|            | Palpator cu declanșator, avans rapid pentru poziționare: FMAX.....                                      | 46        |
|            | Palpator cu declanșator, avans rapid pentru poziționare: F_PREPOS în tabelul palpatorului.....          | 46        |
|            | Executare cicluri palpator.....                                                                         | 46        |
| <b>3.3</b> | <b>Valorile implicite pentru cicluri ale programului.....</b>                                           | <b>48</b> |
|            | Prezentare generală.....                                                                                | 48        |
|            | Introducerea definițiilor GLOBAL DEF.....                                                               | 49        |
|            | Folosirea informațiilor din GLOBAL DEF.....                                                             | 49        |
|            | Date globale, valabile oriunde.....                                                                     | 50        |
|            | Date globale pentru funcțiile de palpate.....                                                           | 50        |
| <b>3.4</b> | <b>Tabelul de palpatoare.....</b>                                                                       | <b>51</b> |
|            | Informații generale.....                                                                                | 51        |
|            | Editarea tabelelor palpatorului.....                                                                    | 51        |
|            | Datele palpatoarelor.....                                                                               | 52        |

|             |                                                                                                                           |           |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4</b>    | <b>Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a abaterii de aliniere a piesei de prelucrat.....</b>                       | <b>55</b> |
| <b>4.1</b>  | <b>Prezentare generală.....</b>                                                                                           | <b>56</b> |
| <b>4.2</b>  | <b>Ciclurile de palpate 14xx: noțiuni fundamentale.....</b>                                                               | <b>57</b> |
|             | Funcțiile comune pentru ciclurile 14xx ale palpatorului, pentru măsurarea rotațiilor.....                                 | 57        |
|             | Modul semiautomat.....                                                                                                    | 59        |
|             | Evaluarea toleranțelor.....                                                                                               | 64        |
|             | Transferarea poziției reale.....                                                                                          | 65        |
| <b>4.3</b>  | <b>PALPAREA ÎN PLAN (Ciclul 1420, DIN/ISO: G1420).....</b>                                                                | <b>66</b> |
|             | Aplicație.....                                                                                                            | 66        |
|             | De reținut în timpul programării!.....                                                                                    | 67        |
|             | Parametrii ciclului.....                                                                                                  | 68        |
| <b>4.4</b>  | <b>PALPAREA PE MARGINE (Ciclul 1410, DIN/ISO: G1410).....</b>                                                             | <b>71</b> |
|             | Aplicație.....                                                                                                            | 71        |
|             | De reținut în timpul programării!.....                                                                                    | 72        |
|             | Parametrii ciclului.....                                                                                                  | 73        |
| <b>4.5</b>  | <b>PALPAREA A DOUĂ CERCURI (Ciclul 1411, DIN/ISO: G1411).....</b>                                                         | <b>76</b> |
|             | Aplicație.....                                                                                                            | 76        |
|             | De reținut în timpul programării!.....                                                                                    | 78        |
|             | Parametrii ciclului.....                                                                                                  | 79        |
| <b>4.6</b>  | <b>Ciclurile de palpate 4xx: noțiuni fundamentale.....</b>                                                                | <b>82</b> |
|             | Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpator pentru măsurarea abaterilor de aliniere ale piesei de prelucrat..... | 82        |
| <b>4.7</b>  | <b>ROTAȚIA DE BAZĂ (Ciclul 400, DIN/ISO: G400).....</b>                                                                   | <b>83</b> |
|             | Aplicație.....                                                                                                            | 83        |
|             | Luați în considerare la programare:.....                                                                                  | 83        |
|             | Parametrii ciclului.....                                                                                                  | 84        |
| <b>4.8</b>  | <b>ROT. 2 GĂURI (Ciclul 401, DIN/ISO: G401).....</b>                                                                      | <b>86</b> |
|             | Aplicație.....                                                                                                            | 86        |
|             | Luați în considerare la programare:.....                                                                                  | 86        |
|             | Parametrii ciclului.....                                                                                                  | 87        |
| <b>4.9</b>  | <b>ROT. 2 ȘTIFTURI (Ciclul 402, DIN/ISO: G402).....</b>                                                                   | <b>89</b> |
|             | Aplicație.....                                                                                                            | 89        |
|             | Luați în considerare la programare:.....                                                                                  | 90        |
|             | Parametrii ciclului.....                                                                                                  | 91        |
| <b>4.10</b> | <b>ROT. PE AXA ROTATIVĂ (Ciclul 403, DIN/ISO: G403).....</b>                                                              | <b>94</b> |
|             | Aplicație.....                                                                                                            | 94        |



|                                                                            |            |
|----------------------------------------------------------------------------|------------|
| De reținut în timpul programării:.....                                     | 95         |
| Parametrii ciclului.....                                                   | 96         |
| <b>4.11 ROT. PE AXA C (Ciclul 405, DIN/ISO: G405).....</b>                 | <b>99</b>  |
| Aplicație.....                                                             | 99         |
| Luați în considerare la programare:.....                                   | 100        |
| Parametrii ciclului.....                                                   | 101        |
| <b>4.12 SETARE ROTAȚIE DE BAZĂ (Ciclul 404, DIN/ISO: G404).....</b>        | <b>103</b> |
| Aplicație.....                                                             | 103        |
| Parametrii ciclului.....                                                   | 103        |
| <b>4.13 Exemplu: Determinarea unei rotații de bază din două găuri.....</b> | <b>104</b> |

|            |                                                                                 |            |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>5</b>   | <b>Ciclurile palpatorului: Setarea automată a originii.....</b>                 | <b>105</b> |
| <b>5.1</b> | <b>Noțiuni fundamentale.....</b>                                                | <b>106</b> |
|            | Prezentare generală.....                                                        | 106        |
|            | Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpate pentru presetare.....       | 108        |
| <b>5.2</b> | <b>PRESETARE ÎN INTERIORUL UNUI DREPTUNGHI (Ciclul 410, DIN/ISO: G410).....</b> | <b>109</b> |
|            | Aplicație.....                                                                  | 109        |
|            | Luați în considerare la programare:.....                                        | 110        |
|            | Parametrii ciclului.....                                                        | 110        |
| <b>5.3</b> | <b>PRESETARE ÎN EXT. DREPTUNGHIULUI (Ciclul 411, DIN/ISO: G411).....</b>        | <b>113</b> |
|            | Aplicație.....                                                                  | 113        |
|            | Luați în considerare la programare:.....                                        | 114        |
|            | Parametrii ciclului.....                                                        | 114        |
| <b>5.4</b> | <b>PRESETARE ÎN INTERIORUL CERCULUI (Ciclul 412, DIN/ISO: G412).....</b>        | <b>117</b> |
|            | Aplicație.....                                                                  | 117        |
|            | Luați în considerare la programare:.....                                        | 118        |
|            | Parametrii ciclului.....                                                        | 119        |
| <b>5.5</b> | <b>PRESETARE ÎN EXT. CERCULUI (Ciclul 413, DIN/ISO: G413).....</b>              | <b>122</b> |
|            | Aplicație.....                                                                  | 122        |
|            | Luați în considerare la programare:.....                                        | 123        |
|            | Parametrii ciclului.....                                                        | 124        |
| <b>5.6</b> | <b>PRESETARE ÎN EXTERIORUL COLȚULUI (Ciclul 414, DIN/ISO: G414).....</b>        | <b>127</b> |
|            | Aplicație.....                                                                  | 127        |
|            | Luați în considerare la programare:.....                                        | 128        |
|            | Parametrii ciclului.....                                                        | 129        |
| <b>5.7</b> | <b>PRESETARE ÎN INTERIORUL COLȚULUI (Ciclul 415, DIN/ISO: G415).....</b>        | <b>132</b> |
|            | Aplicație.....                                                                  | 132        |
|            | Luați în considerare la programare:.....                                        | 133        |
|            | Parametrii ciclului.....                                                        | 133        |
| <b>5.8</b> | <b>PRESETARE CENTRU CERC (Ciclul 416, DIN/ISO: G416).....</b>                   | <b>136</b> |
|            | Aplicație.....                                                                  | 136        |
|            | Luați în considerare la programare:.....                                        | 137        |
|            | Parametrii ciclului.....                                                        | 138        |
| <b>5.9</b> | <b>PRESETARE PE AXA TS (Ciclul 417, DIN/ISO: G417).....</b>                     | <b>141</b> |
|            | Aplicație.....                                                                  | 141        |
|            | Luați în considerare la programare:.....                                        | 141        |
|            | Parametrii ciclului.....                                                        | 142        |

|                                                                                                                                     |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>5.10 PRESETARE PE BAZA A 4 GĂURI (Ciclul 418, DIN/ISO: G418).....</b>                                                            | <b>144</b> |
| Aplicație.....                                                                                                                      | 144        |
| Luați în considerare la programare:.....                                                                                            | 145        |
| Parametrii ciclului.....                                                                                                            | 145        |
| <b>5.11 PRESETARE PE O SINGURĂ AXĂ (Ciclul 419, DIN/ISO: G419).....</b>                                                             | <b>148</b> |
| Aplicație.....                                                                                                                      | 148        |
| Luați în considerare la programare:.....                                                                                            | 148        |
| Parametrii ciclului.....                                                                                                            | 149        |
| <b>5.12 PRESETARE CENTRU CANAL (Ciclul 408, DIN/ISO: G408).....</b>                                                                 | <b>151</b> |
| Aplicație.....                                                                                                                      | 151        |
| Luați în considerare la programare:.....                                                                                            | 152        |
| Parametrii ciclului.....                                                                                                            | 152        |
| <b>5.13 PRESETARE CENTRU BORDURĂ (Ciclul 409, DIN/ISO: G409).....</b>                                                               | <b>155</b> |
| Aplicație.....                                                                                                                      | 155        |
| Luați în considerare la programare:.....                                                                                            | 156        |
| Parametrii ciclului.....                                                                                                            | 157        |
| <b>5.14 Exemplu: Presetare în centrul unui segment circular și pe suprafața superioară a piesei de prelucrat.....</b>               | <b>159</b> |
| <b>5.15 Exemplu: Presetare pe suprafața superioară a piesei de prelucrat și în centrul cercului unui orificiu pentru șurub.....</b> | <b>160</b> |

|            |                                                                                |            |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>6</b>   | <b>Ciclurile palpatorului: Inspecția automată a piesei de prelucrat.....</b>   | <b>163</b> |
| <b>6.1</b> | <b>Noțiuni fundamentale.....</b>                                               | <b>164</b> |
|            | Prezentare generală.....                                                       | 164        |
|            | Înregistrarea rezultatelor măsurărilor.....                                    | 165        |
|            | Rezultate măsurători în parametri Q.....                                       | 167        |
|            | Clasificarea rezultatelor.....                                                 | 167        |
|            | Monitorizarea toleranței.....                                                  | 167        |
|            | Monitorizarea sculei.....                                                      | 168        |
|            | Sistem de referință pentru rezultatele măsurărilor.....                        | 169        |
| <b>6.2</b> | <b>PLAN DE REFERINȚĂ (Ciclul 0, DIN/ISO: G55).....</b>                         | <b>170</b> |
|            | Aplicație.....                                                                 | 170        |
|            | Luați în considerare la programare:.....                                       | 170        |
|            | Parametrii ciclului.....                                                       | 170        |
| <b>6.3</b> | <b>PRESETARE POLARĂ (Ciclul 1).....</b>                                        | <b>171</b> |
|            | Aplicație.....                                                                 | 171        |
|            | Luați în considerare la programare:.....                                       | 171        |
|            | Parametrii ciclului.....                                                       | 172        |
| <b>6.4</b> | <b>MĂSURAREA UNGHIULUI (Ciclul 420, DIN/ISO: G420).....</b>                    | <b>173</b> |
|            | Aplicație.....                                                                 | 173        |
|            | De reținut în timpul programării:.....                                         | 173        |
|            | Parametrii ciclului.....                                                       | 174        |
| <b>6.5</b> | <b>MĂSURARE GAURĂ (Ciclul 421, DIN/ISO: G421).....</b>                         | <b>176</b> |
|            | Aplicație.....                                                                 | 176        |
|            | De reținut în timpul programării:.....                                         | 177        |
|            | Parametrii ciclului.....                                                       | 178        |
| <b>6.6</b> | <b>MĂSURARE EXTERIOR CERC (Ciclul 422, DIN/ISO: G422).....</b>                 | <b>181</b> |
|            | Aplicație.....                                                                 | 181        |
|            | Luați în considerare la programare:.....                                       | 182        |
|            | Parametrii ciclului.....                                                       | 183        |
| <b>6.7</b> | <b>MĂSURAREA INTERIORULUI UNUI DREPTUNGHI (Ciclul 423, DIN/ISO: G423).....</b> | <b>186</b> |
|            | Aplicație.....                                                                 | 186        |
|            | Luați în considerare la programare:.....                                       | 187        |
|            | Parametrii ciclului.....                                                       | 188        |
| <b>6.8</b> | <b>MĂSURAREA EXTERIORULUI UNUI DREPTUNGHI (Ciclul 424, DIN/ISO: G424).....</b> | <b>190</b> |
|            | Aplicație.....                                                                 | 190        |
|            | Luați în considerare la programare:.....                                       | 191        |
|            | Parametrii ciclului.....                                                       | 192        |

|             |                                                                              |            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>6.9</b>  | <b>MĂSURAREA LĂȚIMII INTERIOARE (Ciclul 425, DIN/ISO: G425)</b>              | <b>194</b> |
|             | Aplicație                                                                    | 194        |
|             | Luați în considerare la programare:                                          | 194        |
|             | Parametrii ciclului                                                          | 195        |
| <b>6.10</b> | <b>MĂSURAREA LĂȚIMII BORDURII (Ciclul 426, DIN/ISO: G426)</b>                | <b>197</b> |
|             | Aplicație                                                                    | 197        |
|             | Luați în considerare la programare:                                          | 197        |
|             | Parametrii ciclului                                                          | 198        |
| <b>6.11</b> | <b>MĂSURAREA COORDONATEI (Ciclul 427, DIN/ISO: G427)</b>                     | <b>200</b> |
|             | Aplicație                                                                    | 200        |
|             | Luați în considerare la programare:                                          | 200        |
|             | Parametrii ciclului                                                          | 201        |
| <b>6.12</b> | <b>MĂS. GAURĂ ȘURUB (Ciclul 430, DIN/ISO: G430)</b>                          | <b>203</b> |
|             | Aplicație                                                                    | 203        |
|             | Luați în considerare la programare:                                          | 203        |
|             | Parametrii ciclului                                                          | 204        |
| <b>6.13</b> | <b>MĂSURARE PLAN (Ciclul 431, DIN/ISO: G431)</b>                             | <b>206</b> |
|             | Aplicație                                                                    | 206        |
|             | Luați în considerare la programare:                                          | 207        |
|             | Parametrii ciclului                                                          | 207        |
| <b>6.14</b> | <b>Exemple de programare</b>                                                 | <b>209</b> |
|             | Exemplu: Măsurare și prelucrare știft dreptunghiular                         | 209        |
|             | Exemplu: Măsurarea unui buzunar dreptunghiular și înregistrarea rezultatelor | 211        |

|             |                                                                         |            |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>7</b>    | <b>Ciclurile palpatorului: Funcții speciale.....</b>                    | <b>213</b> |
| <b>7.1</b>  | <b>Noțiuni fundamentale.....</b>                                        | <b>214</b> |
|             | Prezentare generală.....                                                | 214        |
| <b>7.2</b>  | <b>Măsurare (Ciclul 3).....</b>                                         | <b>215</b> |
|             | Aplicație.....                                                          | 215        |
|             | Luați în considerare la programare:.....                                | 215        |
|             | Parametrii ciclului.....                                                | 216        |
| <b>7.3</b>  | <b>MĂSURARE ÎN 3-D (Ciclul 4).....</b>                                  | <b>217</b> |
|             | Aplicație.....                                                          | 217        |
|             | Luați în considerare la programare:.....                                | 217        |
|             | Parametrii ciclului.....                                                | 218        |
| <b>7.4</b>  | <b>PALPARE ÎN 3-D (Ciclul 444, ISO: G444).....</b>                      | <b>219</b> |
|             | Aplicație.....                                                          | 219        |
|             | De reținut în timpul programării!.....                                  | 221        |
|             | Parametrii ciclului.....                                                | 222        |
| <b>7.5</b>  | <b>PALPARE RAPIDĂ (Ciclul 441, DIN/ISO: G441).....</b>                  | <b>224</b> |
|             | Aplicație.....                                                          | 224        |
|             | De reținut în timpul programării:.....                                  | 224        |
|             | Parametrii ciclului.....                                                | 225        |
| <b>7.6</b>  | <b>Calibrarea unui palpator cu declanșator.....</b>                     | <b>226</b> |
| <b>7.7</b>  | <b>Afișarea valorilor de calibrare.....</b>                             | <b>227</b> |
| <b>7.8</b>  | <b>CALIBRAREA TS A LUNGIMII SCULEI (Ciclul 461, DIN/ISO: G461).....</b> | <b>228</b> |
| <b>7.9</b>  | <b>CALIBRAREA TS ÎNTR-UN INEL (Ciclul 462, DIN/ISO: G462).....</b>      | <b>230</b> |
| <b>7.10</b> | <b>CALIBRAREA TS PE UN ȘTIFT (Ciclul 463, DIN/ISO: G463).....</b>       | <b>233</b> |
| <b>7.11</b> | <b>CALIBRAREA TS PE O SFERĂ (Ciclul 460, DIN/ISO: G460).....</b>        | <b>236</b> |

|            |                                                                             |            |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>8</b>   | <b>Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a cinematiei.....</b>         | <b>241</b> |
| <b>8.1</b> | <b>Măsurarea cinematică cu palpatoarele TS (opțiunea 48).....</b>           | <b>242</b> |
|            | Noțiuni fundamentale.....                                                   | 242        |
|            | Prezentare generală.....                                                    | 242        |
| <b>8.2</b> | <b>Cerințe preliminare.....</b>                                             | <b>243</b> |
|            | Luați în considerare la programare:.....                                    | 244        |
| <b>8.3</b> | <b>SALVARE CINEMATICĂ (Ciclul 450, DIN/ISO: G450, opțiunea 48).....</b>     | <b>245</b> |
|            | Aplicație.....                                                              | 245        |
|            | Luați în considerare la programare:.....                                    | 245        |
|            | Parametrii ciclului.....                                                    | 246        |
|            | Funcție jurnal.....                                                         | 246        |
|            | Note privitoare la gestionarea datelor.....                                 | 247        |
| <b>8.4</b> | <b>MĂSURARE CINEMATICĂ (Ciclul 451, DIN/ISO: G451, opțiunea 48).....</b>    | <b>248</b> |
|            | Aplicație.....                                                              | 248        |
|            | Direcție de poziționare.....                                                | 250        |
|            | Mașini cu axe cu cuplare de tip Hirth.....                                  | 251        |
|            | Exemplu de calculare a pozițiilor de măsurare pentru o axă A:.....          | 252        |
|            | Alegerea numărului de puncte de măsurare.....                               | 252        |
|            | Alegerea poziției sferei de calibrare pe masa mașinii.....                  | 253        |
|            | Note privind precizia.....                                                  | 253        |
|            | Observații privind diferitele metode de calibrare.....                      | 254        |
|            | Jocul.....                                                                  | 255        |
|            | Luați în considerare la programare:.....                                    | 256        |
|            | Parametrii ciclului.....                                                    | 257        |
|            | Diverse moduri (Q406).....                                                  | 260        |
|            | Funcție jurnal.....                                                         | 261        |
| <b>8.5</b> | <b>COMPENSAREA PRESETĂRII (Ciclul 452, DIN/ISO: G452, opțiunea 48).....</b> | <b>262</b> |
|            | Aplicație.....                                                              | 262        |
|            | Luați în considerare la programare:.....                                    | 264        |
|            | Parametrii ciclului.....                                                    | 265        |
|            | Reglarea capetelor interschimbabile.....                                    | 267        |
|            | Compensarea mișcării de derivă.....                                         | 269        |
|            | Funcție jurnal.....                                                         | 271        |
| <b>8.6</b> | <b>GRILA CINEMATICĂ (Ciclul 453, DIN/ISO: G453, opțiunea 48).....</b>       | <b>272</b> |
|            | Aplicație.....                                                              | 272        |
|            | Diverse moduri (Q406).....                                                  | 273        |
|            | Alegerea poziției sferei de calibrare pe masa mașinii.....                  | 273        |
|            | Luați în considerare la programare:.....                                    | 274        |
|            | Parametrii ciclului.....                                                    | 275        |
|            | Funcție jurnal.....                                                         | 276        |

|            |                                                                               |            |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>9</b>   | <b>Ciclurile palpatorului: Măsurarea automată a sculei.....</b>               | <b>277</b> |
| <b>9.1</b> | <b>Noțiuni fundamentale.....</b>                                              | <b>278</b> |
|            | Prezentare generală.....                                                      | 278        |
|            | Diferențe între ciclurile de la 30 la 33 și ciclurile de la 480 la 483.....   | 279        |
|            | Setarea parametrilor mașinii.....                                             | 280        |
|            | Intrările din tabelul de scule pentru frezare și strunjire.....               | 282        |
| <b>9.2</b> | <b>CALIBRARE TT (Ciclul 30 sau 480,DIN/ISO: G480).....</b>                    | <b>283</b> |
|            | Aplicație.....                                                                | 283        |
|            | Luați în considerare la programare:.....                                      | 284        |
|            | Parametrii ciclului.....                                                      | 285        |
| <b>9.3</b> | <b>Măsurarea lungimii sculei (Ciclul 31 sau 481, DIN/ISO: G481).....</b>      | <b>286</b> |
|            | Aplicație.....                                                                | 286        |
|            | Luați în considerare la programare:.....                                      | 287        |
|            | Parametrii ciclului.....                                                      | 288        |
| <b>9.4</b> | <b>Măsurarea razei sculei (Ciclul 32 sau 482, ISO: G482).....</b>             | <b>290</b> |
|            | Aplicație.....                                                                | 290        |
|            | Luați în considerare la programare:.....                                      | 291        |
|            | Parametrii ciclului.....                                                      | 292        |
| <b>9.5</b> | <b>Măsurarea lungimii și razei sculei (Ciclul 33 sau 483, ISO: G483).....</b> | <b>294</b> |
|            | Aplicație.....                                                                | 294        |
|            | Luați în considerare la programare:.....                                      | 295        |
|            | Parametrii ciclului.....                                                      | 296        |
| <b>9.6</b> | <b>CALIBRATE IR TT (Ciclul 484, ISO: G484).....</b>                           | <b>298</b> |
|            | Aplicație.....                                                                | 298        |
|            | Rularea ciclului.....                                                         | 298        |
|            | Luați în considerare la programare:.....                                      | 300        |
|            | Parametrii ciclului.....                                                      | 300        |
| <b>9.7</b> | <b>MĂSURARE SCULĂ DE STRUNJIRE (Ciclul 485, ISO: G485, opțiunea 50).....</b>  | <b>301</b> |
|            | Aplicație.....                                                                | 301        |
|            | De reținut în timpul programării!.....                                        | 304        |
|            | Parametrii ciclului.....                                                      | 305        |



|                                                                                        |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>10 VSC: controlul configurării cu ajutorul camerei (opțiunea 136).....</b>          | <b>307</b> |
| <b>10.1 Control vizual al configurării VSC cu ajutorul camerei (opțiunea 136).....</b> | <b>308</b> |
| Noțiuni fundamentale.....                                                              | 308        |
| Gestionarea datelor de monitorizare.....                                               | 310        |
| Prezentare generală.....                                                               | 311        |
| Configurație.....                                                                      | 312        |
| Definirea zonei de monitorizare.....                                                   | 313        |
| Rezultatele evaluării imaginilor.....                                                  | 314        |
| <b>10.2 SPAȚIU DE LUCRU GLOBAL (Ciclul 600, ISO: G600, opțiunea 136).....</b>          | <b>315</b> |
| Aplicație.....                                                                         | 315        |
| Crearea imaginilor de referință.....                                                   | 315        |
| Fază de monitorizare.....                                                              | 317        |
| De reținut în timpul programării!.....                                                 | 318        |
| Parametrii ciclului.....                                                               | 319        |
| <b>10.3 SPAȚIU DE LUCRU LOCAL (Ciclul 601, ISO: G601, opțiunea 136).....</b>           | <b>320</b> |
| Aplicație.....                                                                         | 320        |
| Crearea imaginilor de referință.....                                                   | 320        |
| Fază de monitorizare.....                                                              | 322        |
| De reținut în timpul programării!.....                                                 | 323        |
| Parametrii ciclului.....                                                               | 324        |
| <b>10.4 Interogări posibile.....</b>                                                   | <b>325</b> |

|                                                              |            |
|--------------------------------------------------------------|------------|
| <b>11 Cicluri: Funcții speciale.....</b>                     | <b>327</b> |
| <b>11.1 Noțiuni fundamentale.....</b>                        | <b>328</b> |
| Prezentare generală.....                                     | 328        |
| <b>11.2 ORIENTAREA BROȘEI (Ciclul 13, DIN/ISO: G36).....</b> | <b>330</b> |
| Aplicație.....                                               | 330        |
| Luați în considerare la programare:.....                     | 330        |
| Parametrii ciclului.....                                     | 330        |

|             |                                |            |
|-------------|--------------------------------|------------|
| <b>12</b>   | <b>Tabele de cicluri.....</b>  | <b>331</b> |
| <b>12.1</b> | <b>Tabelul ciclurilor.....</b> | <b>332</b> |
|             | Ciclurile palpatorului.....    | 332        |



# 1

**Noțiuni  
fundamentale**

## 1.1 Despre acest manual

### Măsuri de siguranță

Respectați toate măsurile de siguranță indicate în acest document și în documentația furnizată de producătorul mașinii-unelte!

Atenționările reprezintă avertismente legate de utilizarea software-ului și dispozitivelor și oferă informații privind evitarea riscurilor.

Acestea sunt clasificate în funcție de gravitatea pericolelor și sunt împărțite în următoarele grupuri:

#### PERICOL

Indicația **Pericol** indică riscuri la adresa oamenilor. Dacă nu urmați instrucțiunile de evitare a acestor riscuri, **vor avea loc accidente soldate cu vătămări corporale grave sau chiar mortale.**

#### AVERTISMENT

Indicația **Avertisment** indică riscuri la adresa oamenilor. Dacă nu urmați instrucțiunile de evitare a acestor riscuri, **pot avea loc accidente soldate cu vătămări corporale grave sau deces.**

#### ATENȚIE

Indicația **Atenție** indică riscuri la adresa oamenilor. Dacă nu urmați instrucțiunile de evitare a acestor riscuri, **pot avea loc accidente soldate cu vătămări corporale minore sau moderate.**

#### **ANUNȚ**

Indicația **Anunț** indică riscuri la adresa bunurilor sau datelor. Dacă nu urmați instrucțiunile de evitare a acestor riscuri, **pot avea loc incidente ale căror consecințe nu implică vătămări corporale, cum ar fi pagubele materiale.**

### Ordinea informațiilor în atenționări

Toate atenționările includ următoarele patru secțiuni:

- Cuvânt-semnal care indică gravitatea pericolului
- Tipul și sursa pericolului
- Consecințele ignorării pericolului, de ex.: „Există riscul de coliziune în timpul operațiilor de prelucrare ulterioare”
- Măsura corectivă – măsuri de prevenire a pericolului

### Notele informative

Respectați notele informative furnizate în cadrul acestor instrucțiuni pentru a asigura funcționarea fiabilă și eficientă a software-ului. În cadrul acestor instrucțiuni, veți găsi următoarele note informative:



Simbolul „informații” indică un **sfat**.

Un sfat conține informații suplimentare sau complementare importante.



Acest simbol impune respectarea indicațiilor de siguranță ale producătorului mașinii. Simbolul face referire și la funcțiile specifice ale mașinii. Posibilele pericole pentru operator și mașină sunt descrise în manualul mașinii.



Simbolul „carte” reprezintă o **referință** la documente externe, cum ar fi documentația oferită de producătorul mașinii unelte sau de alți furnizori.

### Doriți să vizualizați modificările efectuate sau ați identificat erori?

Ne străduim continuu să ne îmbunătățim documentația pentru dvs. Vă rugăm să ne susțineți prin trimiterea solicitărilor dvs. la următoarea adresă de e-mail:

**tnc-userdoc@heidenhain.de**

## 1.2 Model, software și caracteristici de control

Acest manual descrie funcțiile de programare oferite de sistemele de control, începând cu următoarele versiuni software NC.

| Model control                | Versiune software NC |
|------------------------------|----------------------|
| TNC 640                      | 340590-11            |
| TNC 640 E                    | 340591-11            |
| TNC 640 Stația de programare | 340595-11            |

Sufixul E indică versiunea de export a controlului. Următoarele opțiuni software sunt indisponibile sau sunt disponibile numai într-o măsură limitată în versiunea pentru export:

- Set de funcții avansate 2 (opțiunea 9) limitat la interpolarea cu patru axe
- KinematicsComp (opțiunea 52)

Producătorul mașinii unește adaptează caracteristicile utilizabile ale sistemului de control la mașina sa, configurând parametrii corespunzători ai mașinii. Este posibil ca unele funcții descrise în acest manual să nu se regăsească printre caracteristicile oferite de control pentru mașina unealtă.

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

- Măsurarea sculei cu ajutorul TT

Pentru a afla mai multe despre caracteristicile reale ale mașinii dvs., vă rugăm să contactați fabricantul mașinii.

Majoritatea producătorilor de mașini, ca și HEIDENHAIN, oferă cursuri de programare pentru dispozitivele de control HEIDENHAIN. Participarea la unul dintre aceste cursuri este recomandată pentru a vă familiariza cu funcțiile dispozitivului de control.



### Instrucțiuni de operare:

Toate funcțiile ciclurilor care nu au legătură cu ciclurile de măsurare din Manualul utilizatorului **Programarea ciclurilor de prelucrare**. Acest manual este disponibil la cerere la HEIDENHAIN.

ID-ul Manualului utilizatorului pentru Programarea ciclurilor de prelucrare: 1303406-xx



### Manualul utilizatorului:

Toate funcțiile de control care nu sunt legate de cicluri sunt descrise în Manualul utilizatorului TNC 640. Acest manual este disponibil la cerere la HEIDENHAIN.

ID-ul Manualului utilizatorului pentru programarea conversațională: 892903-xx

ID-ul Manualului utilizatorului pentru programarea ISO: 892909-xx

ID-ul Manualului utilizatorului pentru configurarea, testarea și executarea programelor NC: 1261174-xx



## Opțiuni software

TNC 640 prezintă numeroase opțiuni software care pot fi activate de producătorul mașinii-unelte. Opțiunile respective oferă funcțiile enumerate mai jos:

### Axă adițională (opțiunile 0-7)

|                       |                                 |
|-----------------------|---------------------------------|
| <b>Axă adițională</b> | Bucle adiționale de control 1-8 |
|-----------------------|---------------------------------|

### Set de funcții avansate 1 (opțiunea 8)

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Grupul 1 de funcții extinse</b> | <b>Prelucrarea cu mese rotative</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Contururi cilindrice ca pentru două axe</li> <li>■ Viteza de avans în lungime pe minut</li> </ul> <b>Conversiile coordonatelor:</b><br>Înclinarea planului de lucru |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Set de funcții avansate 2 (opțiunea 9)

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Grupul 2 de funcții extinse</b> | <b>Prelucrare 3-D:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compensarea 3-D a sculei prin vectori normali la suprafață</li> <li>■ Utilizarea roții de mână electronice pentru modificarea unghiului capului pivotant în timpul rulării programului fără a afecta poziția vârfului sculei (TCPM = Tool Center Point Management – Gestionare punct de vârf al sculei)</li> <li>■ Menținerea sculei perpendiculară pe contur</li> <li>■ Compensarea razei sculei normală pe direcția sculei</li> <li>■ Avans manual în sistemul axei active a sculei</li> </ul> <b>Interpolare:</b><br>Liniar pe > 4 axe (licență de export obligatorie) |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### HEIDENHAIN DNC (opțiunea 18)

Comunicarea cu aplicații PC externe prin componenta COM

### Monitorizarea dinamică împotriva coliziunilor – DCM (opțiunea 40)

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Monitorizare dinamică a coliziunilor</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Producătorul mașinii definește obiectele care vor fi monitorizate</li> <li>■ Avertisment în timpul operării manuale</li> <li>■ Monitorizarea coliziunilor în modul Rulare test</li> <li>■ Întreruperea programului în timpul operării automate</li> <li>■ Include monitorizarea mișcărilor în 5 axe</li> </ul> |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Import CAD (opțiunea 42)

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Import CAD</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compatibilitatea cu DXF, STEP și IGES</li> <li>■ Adoptarea contururilor și modelelor de puncte</li> <li>■ Specificare simplă și convenabilă a presetărilor</li> <li>■ Selectarea caracteristicilor grafice ale secțiunilor de contur din programe conversaționale</li> </ul> |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Setări globale PGM – GPS (opțiunea 44)

|                                  |                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Setări de program globale</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Suprapunerea transformărilor de coordonate în timpul rulării programului</li> <li>■ Suprapunere roată de mână</li> </ul> |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

---

**Controlul avansului adaptabil – AFC (opțiunea 45)**


---

**Controlul avansului adaptabil****Frezare:**

- Înregistrarea puterii efective a broșei cu ajutorul unei tăieri de probă
- Definirea limitelor controlului automat al vitezei de avans
- Control complet automat al avansului în timpul rulării programului

**Strunjire (opțiunea 50):**

- Monitorizarea forței de aşchiere în timpul prelucrării
- 

**KinematicsOpt (opțiunea 48)****Optimizarea cinematicii mașinii**

- Backup/restaurare cinematice active
  - Testare cinematice active
  - Optimizare cinematice active
- 

**Frezare-strunjire (opțiunea 50)****Moduri de frezare și strunjire****Funcții:**

- Comutare între modurile de funcționare Frezare/Strunjire
  - Viteză de aşchiere constantă
  - Compensarea razei vârfului sculei
  - Cicluri de strunjire
  - Ciclul **FREZ. AUTOGENER DANT** (opțiunile 50 și 131)
- 

**KinematicsComp (opțiunea 52)****Compensare tridimensională**

Compensarea erorilor de poziție și de componentă

**Server OPC UA NC (de la 1 la 6) (opțiunile 56-61)****Interfață standardizată**

Serverul OPC UA NC oferă o interfață standardizată (OPC UA) pentru acces extern la date și funcțiile de comandă

Aceste opțiuni de software vă permit să creați până la șase conexiuni de client paralele

---

**3D-ToolComp (opțiunea 92)****Compensarea 3-D a razei sculei în funcție de unghiul de contact al sculei**

Licență de export obligatorie

- Compensați abaterea razei sculei, în funcție de unghiul de contact al sculei
  - Valori de compensare într-un tabel separat cu valori de compensare
  - Premise: Lucrul cu vectori normali la suprafață (blocuri **LN**)
- 

**Gestionarea extinsă a sculelor (opțiunea 93)****Gestionarea extinsă a sculelor**

Bazată pe limbajul Python

**Interpolare avansată a broșei (opțiunea nr. 96)****Broșă cu interpolare****Strunjire prin interpolare:**

- Ciclul **IPO.-ROTIRE CUPLARE**
  - Ciclul **IPO.-ROTIRE CONTUR**
- 

**Sincronizare broșă (opțiunea 131)****Sincronizare broșă**

- Sincronizarea broșei de frezat și a broșei de strunjit
  - Ciclul **FREZ. AUTOGENER DANT** (opțiunile 50 și 131)
-

**Gestionare desktop la distanță (opțiunea 133)****Operarea de la distanță a computerelor externe**

- Windows pe un computer separat
- Încorporată în interfața sistemului de control

**Funcții de sincronizare (opțiunea 135)****Funcții de sincronizare****Cuplare în timp real – RTC:**

Cuplarea axelor

**Control vizual al configurării – VSC (opțiunea nr. 136)****Monitorizarea situației de configurare pe baza camerei**

- Înregistrarea situației de configurare cu un sistem de camere HEIDENHAIN
- Comparatie vizuală a stării planificate și a celei reale a spațiului de lucru

**Interfața de raportare a stării – SRI (opțiunea 137)****Acces HTTP la starea sistemului de control**

- Citirea orelor la care starea se schimbă
- Citirea programelor NC active

**Compensare interferență – CTC (opțiunea 141)****Compensarea cuplărilor axelor**

- Determinarea deviației poziției cauzate dinamic prin accelerarea axei
- Compensarea TCP (Tool Center Point – Centrul sculei)

**Controlul adaptabil al poziției – PAC (opțiunea 142)****Controlul adaptabil al poziției**

- Adaptarea parametrilor de control în funcție de poziția axelor în spațiul de lucru
- Adaptarea parametrilor de control în funcție de viteza sau accelerația unei axe

**Controlul adaptabil al încărcării – LAC (opțiunea 143)****Controlul adaptabil al încărcării**

- Determinarea automată a greutateii și a forțelor de frecare ale piesei de prelucrat
- Adaptarea parametrilor de control în funcție de masa efectivă a piesei de prelucrat

**Controlul activ al vibrațiilor – ACC (opțiunea nr. 145)****Controlul activ al vibrațiilor**

Funcție complet automată pentru controlul vibrațiilor în timpul prelucrării

**Controlul vibrațiilor mașinii – MVC (opțiunea 146)****Amortizarea vibrațiilor pentru mașini**

Amortizarea oscilațiilor mașinii pentru îmbunătățirea calității suprafeței piesei de prelucrat prin următoarele funcții:

- Amortizare activă a vibrațiilor (AVD)
- Controlul modelării frecvenței (FSC)

**Gestionare grupuri de procese (opțiunea 154)****Managerul de grupuri de procese**

Planificarea comenzilor de producție

---

**Monitorizare componente (opțiunea 155)**


---

**Monitorizarea componentelor fără senzori externi**

 Monitorizarea componentelor configurate ale mașinii pentru detectarea supraîncărcării
 

---

**Rectificare (Opțiunea 156)**


---

**Rectificare matriță**

- Cicluri pentru câmpuri oscilante
  - Cicluri pentru îndreptare
  - Compatibilitate cu tipurile „unealtă de îndreptare” și „unealtă de rectificare”
- 

**Tăiere dinți angrenaj (opțiunea 157)**


---

**Sisteme de prelucrare a angrenajelor**

- Ciclul **DEF. ROATA DINTATA**
  - Ciclul **FREZ. AUTOGENER DANT**
  - Ciclul **RULARE DANTURA**
- 

**Set de funcții avansate pentru strunjire (opțiunea 158)**


---

**Funcții avansate de strunjire**

 Ciclul **STRJ SIMULTAN. FINIS**


---

**Opțiunea frezare contur (opțiunea 167)**


---

**Cicluri de contur optimizate**

 Cicluri pentru prelucrarea oricăror buzunare și insule folosind frezarea trochoidală
 

---

**Sunt disponibile opțiuni suplimentare**


HEIDENHAIN oferă îmbunătățiri suplimentare ale componentelor și opțiuni software care pot fi configurate și implementate numai de către producătorul de mașini-unelte. Aceasta include, de exemplu, siguranța funcțională (FS).

Pentru mai multe informații, consultați documentația producătorului mașinii-unelte sau broșura HEIDENHAIN denumită **Opțiuni și accesorii**.

ID: 827222-xx

**Nivelul conținutului de caracteristici (funcții de upgrade)**

Pe lângă opțiunile de software, îmbunătățiri semnificative ale software-ului de control sunt gestionate prin funcțiile de upgrade de tip Nivel conținut caracteristică (Feature Content Level – **FCL**). Funcțiile care fac obiectul FCL nu sunt disponibile prin simpla actualizare a software-ului sistemului de control.



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 de dezvoltare.

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

## Locul de funcționare avut în vedere

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

## Informații juridice

Software-ul sistemului de control conține software open-source, supus unor termeni de utilizare speciali. Acești termeni speciali de utilizare au prioritate.

Informații suplimentare privind sistemul de control sunt disponibile în:

- ▶ Apăsați tasta **MOD** pentru a deschide dialogul **Setări și informații**
- ▶ Selectați **Introducere număr cod** în dialog
- ▶ Apăsați tasta soft **INFORMAȚII DESPRE LICENȚĂ** sau selectați **Setări și informații** Informații generale → Informații despre licență direct în dialog

În plus, software-ul sistemului de control conține biblioteci binare ale software-ului OPC UA de la Softing Industrial Automation GmbH. Pentru aceste biblioteci, se vor aplica în plus și preferențial termenii de utilizare agreeți între HEIDENHAIN și Softing Industrial Automation GmbH.

La utilizarea serverului OPC UA NC sau a serverului DNC, puteți să influențați comportamentul sistemului de control. Prin urmare, înainte de a utiliza aceste interfețe în scopuri productive, verificați dacă sistemul de control poate fi utilizat în continuare fără defecțiuni sau reduceri ale performanței. Producătorul software-ului care utilizează aceste interfețe de comunicare este responsabil pentru rularea testelor asupra sistemului.

## Parametrii opționali

Pachetul complet de cicluri este dezvoltat în permanență de către HEIDENHAIN. Prin urmare, fiecare nouă versiune software poate include noi parametri Q pentru cicluri. Acești noi parametri Q sunt opționali, iar unii dintre ei nu au fost disponibili în unele versiuni software anterioare. În cadrul unui ciclu, aceștia sunt întotdeauna incluși la sfârșitul definiției ciclului. Secțiunea "Funcțiile noi sau modificate pentru cicluri ale software-ului 34059x-11" conține o prezentare generală a parametrilor Q opționali adăugați în această versiune software. Puteți decide dacă doriți să definiți parametrii Q opționali sau să îi ștergeți cu tasta NO ENT. Puteți, de asemenea, utiliza valoarea implicită. Dacă ștergeți accidental un parametru Q opțional sau dacă doriți să extindeți ciclurile din programele dvs. NC existente după o actualizare software, puteți include parametri Q opționali în cicluri atunci când este necesar. Procedura este descrisă mai jos.

Procedați după cum urmează:

- ▶ Apelați definiția ciclului
- ▶ Apăsati tasta cursor dreapta până la afișarea noilor parametri Q
- ▶ Confirmați valoarea implicită afișată

sau

- ▶ Introduceți o val.
- ▶ Pentru a încărca noul parametru Q, ieșiți din meniu apăsând încă o dată tasta cu săgeată spre dreapta sau apăsând tasta **END**
- ▶ Dacă nu doriți să încărcați noul parametru Q, apăsați tasta **NO ENT**

## Compatibilitate

Majoritatea programelor NC create pe sistemele HEIDENHAIN mai vechi de control al conturului (TNC 150 B) pot fi executate pe această nouă versiune software a TNC 640. Chiar dacă noi parametri opționali ("Parametrii opționali") au fost adăugați în ciclurile existente, veți putea, în general, executa programele NC în maniera normală. Acest lucru este posibil prin utilizarea valorii implicite stocate. Pe de altă parte, dacă un program NC creat cu o versiune software nouă trebuie executat pe un sistem de control mai vechi, puteți șterge parametrii Q opționali respectivi din definiția ciclului folosind tasta NO ENT. În acest mod, vă veți putea asigura că programul NC va fi compatibil cu software-ul mai vechi. Dacă blocurile NC conțin elemente nevalide, sistemul de control le va marca drept blocuri ERROR când este deschis fișierul.

## Funcțiile noi sau modificate pentru cicluri ale software-ului 34059x-11



### Prezentarea generală a funcțiilor software noi și modificate

Mai multe informații despre versiunile anterioare de software sunt prezentate în documentația **Prezentarea generală a funcțiilor software noi și modificate**. Contactați HEIDENHAIN dacă aveți nevoie de această documentație.

ID: 1322095-xx

### Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor de prelucrare:

#### Funcții noi:

- **Ciclul 277 OCM SANFRENARE** (ISO: **G277**, opțiunea 167)  
Acest ciclu permite sistemului de control să debavureze contururile care au fost definite, degroșate sau finisate cu mașina ultimele, folosind alte cicluri OCM.
- **Ciclul 1271 OCM UNGHI DREPT** (ISO: **G1271**, opțiunea 167)  
Acest ciclu vă permite să definiți un dreptunghi care este apoi utilizat ca buzunar, insulă sau limită pentru frezarea frontală în combinație cu alte cicluri OCM.
- **Ciclul 1272 OCM CERC** (ISO: **G1272**, opțiunea 167)  
Acest ciclu vă permite să definiți un cerc care este apoi utilizat ca buzunar, insulă sau limită pentru frezarea frontală în combinație cu alte cicluri OCM.
- **Ciclul 1273 OCM BOSAJ / PANA** (ISO: **G1273**, opțiunea 167)  
Acest ciclu vă permite să definiți un canal care este apoi utilizat ca buzunar, insulă sau limită pentru frezarea frontală în combinație cu alte cicluri OCM.
- **Ciclul 1278 OCM POLIGON** (ISO: **G1278**, opțiunea 167)  
Acest ciclu vă permite să definiți un poligon care este apoi utilizat ca buzunar, insulă sau limită pentru frezarea frontală în combinație cu alte cicluri OCM.
- **Ciclul 1281 OCM LIMITARE UNGHI DREPT** (ISO: **G1281**, opțiunea 167)  
Acest ciclu vă permite să definiți o limită dreptunghiulară pentru insule sau buzunarele deschise, pe care le-ați programat anterior cu formele OCM standard.
- **Ciclul 1282 OCM LIMITARE CERC** (ISO: **G1282**, opțiunea 167)  
Acest ciclu vă permite să definiți o limită circulară pentru insule sau buzunarele deschise, pe care le-ați programat anterior cu formele OCM standard.
- **Ciclul 1016 TAIERE PIATRA OALA** (ISO: **G1016**, opțiunea 156)  
Utilizați acest ciclu pentru a poliza partea frontală a unui disc sub formă de oală. Definiți unghiul opțional pentru tăiere în relief, în tabelul de scule. Puteți să utilizați acest ciclu numai în modul de polizare (**MOD DE FUNCȚIONARE POLIZARE**).

■ **Ciclul 1025 RECTIFIC. CONTUR** (ISO: **G1025**, opțiunea 156)

Sistemul de control utilizează acest ciclu pentru a rectifica contururile deschise sau închise. Definiți conturul într-un subprogram și selectați-l cu Ciclul **14 GEOMETRIE CONTUR** (ISO: **G37**).

■ **Ciclul 882 STRJ SIMULTAN. DEGR.** (ISO: **G882**, opțiunea 50, opțiunea 158)

Acest ciclu permite degroșarea contururilor de strunjire utilizând unghiuri de înclinare diferite. Aceasta vă permite să prelucrați contururi subtăiate, de exemplu, cu o singură sculă. În plus, puteți să prelungiți durata de utilizare a sculei utilizând o suprafață mare a plăcuței indexabile.

Definiți conturul într-un subprogram și selectați-l cu Ciclul **14 GEOMETRIE CONTUR** (ISO: **G37**) sau funcția **SEL. CONTUR**.

■ Sistemul de control oferă un **OCM-calculator date aşchiere** cu care puteți stabili datele de aşchiere optime pentru **272 DEGROSARE OCP** ciclul (ISO: **G272**, opțiunea 167). Apăsați tasta soft **DATE INTERMED. OCM** pentru a deschide calculatorul pentru datele de aşchiere în timpul definirii ciclului. Puteți să încărcați rezultatele direct în parametrii ciclului.

**Informații suplimentare:** Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor de prelucrare



**Funcțiile modificate:**

- Ciclul **225 GRAVARE** (ISO: **G225**) vă permite să utilizați variabile de sistem pentru a grava numărul săptămânii curente.
- Ciclurile **202 BORING** (ISO: **G202**) și **204 LAMARE** (ISO: **G204**) readuce broșa după prelucrare în starea care era activă înainte de ciclu.
- Șirurile ciclurilor **206 FILETARE** (ISO: **G206**), **207 FILETARE GS** (ISO: **G207**), **209 FILET. FARAM. ASCHII** (ISO: **G209**) și **18 TAIERE FILET** (ISO: **G18**) sunt afișate estompat în modul Rulare test.
- Dacă lungimea utilizabilă definită în coloana **LU** a tabelului de scule este mai mică decât adâncimea, sistemul de control afișează un mesaj de eroare.

Următoarele cicluri monitorizează lungimea utilizabilă **LU**:

- Toate ciclurile pentru găurire și perforare
- Toate ciclurile pentru filetare
- Toate ciclurile pentru prelucrarea buzunarelor și știfturilor
- Ciclul **22 DEGROSARE** (ISO: **G122**)
- Ciclul **23 FINISARE PROFUNZIME** (ISO: **G123**)
- Ciclul **24 FINISARE LATERALA** (ISO: **G124**)
- Ciclul **233 FREZARE PLANA** (ISO: **G233**)
- Ciclul **272 DEGROSARE OCP** (ISO: **G272**, opțiunea 167)
- Ciclul **273 ADANCIME FINIS. OCM** (ISO: **G273**, opțiunea 167)
- Ciclul **274 FINIS. LATERALA OCM** (ISO: **G274**, opțiunea 167)
- Ciclurile **251 BUZUNAR DREPTUNGH.** (ISO: **G251**), **252 BUZUNAR CIRCULAR** (ISO: **G252**) și **272 DEGROSARE OCP** (ISO: **G272**, opțiunea 167) iau în calcul o lățime de așchiere, definită în coloana **RCUTS** la calcularea traseului de pătrundere.
- Ciclurile **208 FREZARE ORIFICII** (ISO: **G208**), **253 FREZARE CANAL** (ISO: **G208**) și **254 CANAL CIRCULAR** (ISO: **G254**) monitorizează o lățime de tăiere, definită în coloana **RCUTS** a tabelului de scule. Dacă centrul unei scule care nu este destinată tăierii în centru intră în contact cu suprafața piesei de prelucrat, sistemul de control emite un mesaj de eroare.
- Producătorul mașinii poate ascunde Ciclul **238 VERIF. CONDITII MASINA** (ISO: **G238**, opțiunea 155).
- Valoarea de intrare 2 a fost adăugată la parametrul **Q569 LIMITARE DESCHISA** în Ciclul **271 DATE CONTUR OCM** (ISO: **G271**, opțiunea 167). Sistemul de control utilizează această valoare pentru a interpreta primul contur din cadrul funcției **DEF. CONTUR**, ca bloc de limite ale unui buzunar.
- Ciclul **272 DEGROSARE OCP** (ISO: **G272**, opțiunea 167) a fost extins:
  - Parametrul **Q576 TURATIE SPINDEL** vă permite să definiți o turație a broșei pentru scula de degroșare.
  - Parametrul **Q579 FACTOR S SCUFUNDARE** vă permite să definiți un factor pentru turația broșei în timpul pătrunderii.
  - Utilizați parametrul **Q575 STRATEGIE PREZENTARE** pentru a defini dacă sistemul de control prelucrează conturul de sus în jos sau vice versa.

- Intervalul de introducere maxim al parametrului **Q370 SUPRAP. CALE UNEALTA** s-a schimbat. Vechi: de la 0,01 la 1. Nou: de la 0,04 la 1,99.
- Dacă pătrunderea elicoidală nu este posibilă, sistemul de control încearcă o mișcare de pătrundere rectilinie cu scula.
- Ciclul **273 ADANCIME FINIS. OCM** (ISO: **G273**, opțiunea 167) a fost extins.

Au fost adăugați următorii parametri:

- **Q595 STRATEGIE**: prelucrarea cu distanțe egale între trasee sau unghi constant al sculei
  - **Q577 FACTOR RAZA INTRARE**: factor pentru raza sculei pentru a adapta raza de apropiere
  - Ciclul **1010 CORECT. DIAM.** (ISO: **G1010**, opțiunea 156) utilizează valoarea din parametrul **Q1018 AVANS TAIERE PIATRA** pentru mișcarea de avans.
  - În parametrul **QS1000 PROGRAM PROFIL** al Ciclului **1015 TAIERE PROFIL** (ISO: **G1015**, opțiunea 156), puteți să utilizați tasta soft **ALEGEȚI FIȘIERUL** pentru a selecta programul NC pentru profilul sculei de rectificare.
- Informații suplimentare:** Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor de prelucrare

## Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor de măsurare pentru piese de prelucrat și scule:

### Funcții noi

- Ciclul **485 MASURATI SCULA DE STRUNJ.** (ISO: **G485**, opțiunea 50)  
Acest ciclu vă permite să măsurați sculele de strunjire cu un palpator. Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**. În plus aveți nevoie de un palpator de scule cu un contact cuboid.  
**Mai multe informații:** "MĂSURARE SCULĂ DE STRUNJIRE (Ciclul 485, ISO: G485, opțiunea 50)", Pagina 301

### Funcțiile modificate

- Ciclurile **480 CALIBRARE TT** (ISO: **G480**) și **484 CALIBRARE IR TT** (ISO: **G484**) pot să fie utilizate pentru a calibra un palpator de scule care are contacte cuboide.  
**Mai multe informații:** "CALIBRARE TT (Ciclul 30 sau 480, DIN/ISO: G480)", Pagina 283  
**Mai multe informații:** "CALIBRATE IR TT (Ciclul 484, ISO: G484)", Pagina 298
- Pentru scule rotative, Ciclul **483 SCULA MASURARE** (ISO: **G483**) măsoară mai întâi lungimea sculei și apoi raza acesteia.  
**Mai multe informații:** "Măsurarea lungimii și razei sculei (Ciclul 33 sau 483, ISO: G483)", Pagina 294
- În mod implicit, Ciclurile **1410 TASTARE MUCHIE** (ISO: **G1410**) și **1411 TASTARE DOUA CERCURI** (ISO: **G1411**) calculează rotația de bază în sistemul de introducere a coordonatelor (I-CS). Dacă unghiurile axelor și unghiurile de înclinare nu coincid, ciclurile calculează rotația de bază în sistemul de coordonate al pieselor de prelucrat (W-CS).  
**Mai multe informații:** "PALPAREA PE MARGINE (Ciclul 1410, DIN/ISO: G1410)", Pagina 71  
**Mai multe informații:** "PALPAREA A DOUĂ CERCURI (Ciclul 1411, DIN/ISO: G1411)", Pagina 76



# 2

**Noțiuni  
fundamentale /  
Prezentări generale**

## 2.1 Introducere

Ciclurile de prelucrare care apar frecvent și necesită mai mulți pași de lucru sunt stocate în memoria sistemului de control sub formă de cicluri standard. Transformările de coordonate și câteva funcții speciale sunt, de asemenea, disponibile sub formă de cicluri. Majoritatea ciclurilor folosesc parametri Q ca parametri de transfer.

### ANUNȚ

#### Pericol de coliziune!

Ciclurile execută uneori operații extinse. Pericol de coliziune!

- Din motive de siguranță, ar trebui să rulați un test al programului înainte de prelucrare



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

Dacă definiți un parametru de viteză de avans pentru cicluri de prelucrare cu număr mai mare de **200**, în loc de a introduce o valoare numerică puteți utiliza tastele soft pentru a alocă viteza de avans definită în blocul **APELARE SCULĂ** (tasta soft **FAUTO**). Puteți utiliza, de asemenea, alternativele pentru viteza de avans **FMAX** (avans rapid), **FZ** (avans per dinte) și **FU** (avans per rotație), 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 are niciun efect, pentru că sistemul de control asignează intern viteza de avans din blocul **APELARE SCULĂ** când procesează definiția ciclului.

Dacă doriți să ștergeți un ciclu care conține mai multe sub-blocuri, sistemul de control vă va întreba dacă doriți să ștergeți tot ciclul

## 2.2 Grupuri de cicluri disponibile

### Prezentare generală a ciclurilor fixe

CYCL  
DEF

► Apăsați tasta CYCL DEF

| Tastă soft                       | Grup de cicluri                                                                                                                                                                                                                             | Pagina                                                                                                 |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GĂURIRE/<br>FILET                | Cicluri pentru ciocănire, alezare, perforare și zencuire cilindrică                                                                                                                                                                         | <b>Informații suplimentare:</b><br>Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor de prelucrare |
| GĂURIRE/<br>FILET                | Cicluri pentru filetare, tăiere filet și frezare filet                                                                                                                                                                                      | <b>Informații suplimentare:</b><br>Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor de prelucrare |
| BUZUNARE/<br>ȘTIFTURI/<br>CANALE | Ciclurile pentru frezarea a buzunarelor, a știfturilor, a canalelor și frezarea frontală                                                                                                                                                    | <b>Informații suplimentare:</b><br>Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor de prelucrare |
| TRANSFER<br>COORDON.             | Cicluri de transformare a coordonatelor care permit schimbarea decalării de origine, rotația, imaginea în oglindă, lărgirea și reducerea pentru mai multe contururi                                                                         | <b>Informații suplimentare:</b><br>Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor de prelucrare |
| CICLURI<br>SPECIALE              | Ciclurile cu listă de subcontururi (Subcontour List – SL), care permit prelucrarea de contururi constând în mai multe subcontururi suprapuse, precum și ciclurile pentru prelucrarea suprafețelor cilindrice și pentru frezarea trochoidală | <b>Informații suplimentare:</b><br>Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor de prelucrare |
| ȘABLON                           | Cicluri pentru realizarea modelelor punctiforme, cum ar fi modele de găuri dispuse circular sau liniar sau codul de tip matrice de date                                                                                                     | <b>Informații suplimentare:</b><br>Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor de prelucrare |
| STRUNJIRE                        | Ciclurile de strunjire și frezare a dinților de pinion                                                                                                                                                                                      | <b>Informații suplimentare:</b><br>Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor de prelucrare |
| CICLURI<br>SPECIALE              | Ciclurile speciale, precum durata de temporizare, apelarea programelor, oprirea orientată a broșei, gravarea, toleranța, strunjirea prin interpolare, determinarea sarcinii, ciclurile pentru pinioane                                      | <b>Informații suplimentare:</b><br>Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor de prelucrare |
| RECTIF.                          | Ciclurile pentru operațiile de rectificare și ascuțirea sculelor de rectificare                                                                                                                                                             | <b>Informații suplimentare:</b><br>Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor de prelucrare |



► Dacă este nevoie, comutați la ciclurile de prelucrare specifice mașinii

Producătorul mașinii-unelte poate integra aceste tipuri de cicluri de prelucrare.

## Prezentare generală a ciclurilor palpatorului



- Apăsați tasta **PALPATOR**.

| Tastă soft | Grup de cicluri                                                                                   | Pagină |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|            | Cicluri pentru măsurarea și compensarea automată a abaterilor de aliniere ale piesei de prelucrat | 56     |
|            | Cicluri pentru presetarea automată a piesei de prelucrat                                          | 106    |
|            | Cicluri pentru inspecția automată a piesei de prelucrat                                           | 164    |
|            | Cicluri speciale                                                                                  | 214    |
|            | Calibrarea palpatorului                                                                           | 226    |
|            | Cicluri pentru măsurarea automată a cinematicii                                                   | 242    |
|            | Cicluri pentru măsurarea automată a sculei (activate de producătorul mașinii-unelte)              | 278    |
|            | Cicluri pentru VSC (controlul configurării cu ajutorul camerei, opțiunea 136)                     | 311    |



- Comutați la ciclurile de palpate specifice mașinii, dacă sunt disponibile; aceste cicluri de palpate pot fi integrate de către constructorul mașinii-unelte



# 3

**Utilizarea ciclurilor  
palpatorului**

### 3.1 Informații generale despre ciclurile palpatorului



Sistemul de control trebuie să fie pregătit special de către producătorul mașinii-unelte pentru utilizarea unui palpator 3-D.

Funcțiile palpatorului dezactivează temporar **Setări de program globale**.



HEIDENHAIN oferă garanție pentru funcția ciclurilor de palpare numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN.

#### Principiu de funcționare

De fiecare dată când sistemul de control 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 va determina viteza de avans pentru palpare cu ajutorul unui parametru al mașinii.

**Mai multe informații:** "Înainte de a începe lucrul cu ciclurile palpatorului", Pagina 45

Când tija palpatorului intră în contact cu piesa de prelucrat,

- palpatorul 3-D transmite un semnal către sistemul de control: coordonatele poziției palpate sunt stocate,
- palpatorul se oprește și
- revine la poziția inițială, cu avans transversal rapid.

Dacă tija nu este deviată pe o distanță definită, sistemul de control afișează un mesaj de eroare (distanță: **DIST** din tabelul palpatorului).

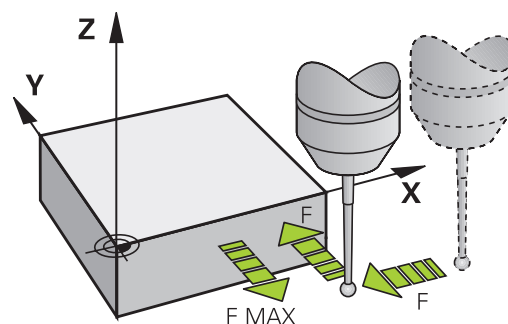
#### Luarea în considerare a unei rotații de bază în modul Operare manuală

În timpul palpării, sistemul de control ia în considerare o rotație de bază activă și se apropie de piesa de prelucrat sub un unghi.

#### Ciclurile palpatorului în modurile Operare manuală și Roată de mână el.

În modurile de funcționare **Operare manuală** și **Roată de mână electronică**, sistemul de control oferă cicluri de palpator ce vă permit să:

- Calibrați palpatorul
- Compensați abaterile de aliniere ale piesei de prelucrat
- Setați presetările



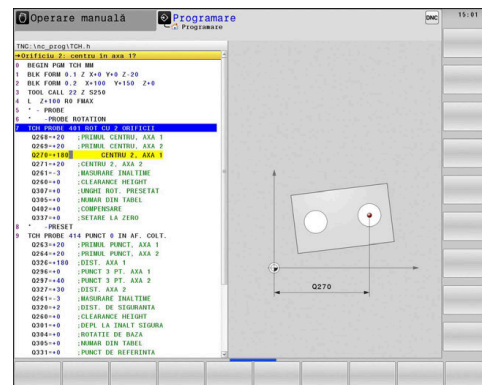
## Cicluri ale palpatorului pentru operarea automată

Pe lângă ciclurile palpatorului, pe care le puteți utiliza în modurile Acționare manuală și Roată de mână electronică, sistemul de control oferă numeroase cicluri pentru o varietate de aplicații în modul automat:

- Calibrarea unui palpator cu declanșator
- Compensarea abaterii de aliniere a piesei de prelucrat
- Presetare
- Inspecția automată a piesei brute
- Măsurarea automată a sculelor

Puteți programa ciclurile palpatorului în modul de funcționare **Programare** prin tasta **PALPATOR**. Ca majoritatea ciclurilor de prelucrare recente, ciclurile palpatorului cu numere mai mari de 400 utilizează parametri Q ca parametri de transfer. Parametrii cu aceeași funcție care sunt folosiți de sistemul de control în mai multe cicluri au întotdeauna același număr: de exemplu, parametrului **Q260** îi este atribuită întotdeauna înălțimea de degajare, parametrului **Q261** înălțimea de măsurare etc.

Pentru a simplifica programarea, sistemul de control 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

Procedați după cum urmează:



- ▶ Apăsați tasta **PALPATOR**.



- ▶ Selectați grupul dorit de cicluri de măsurare, de ex., de presetare
- ▶ Ciclurile pentru măsurarea automată a sculei sunt disponibile numai dacă mașina dvs. a fost pregătită pentru acestea.



- ▶ Selectați ciclul, de ex., **PUNCT ZERO IN DREPT**.
- ▶ Sistemul de control deschide dialogul de programare și vă solicită toate valorile de intrare necesare. În același timp, este afișat un grafic al parametrilor de intrare, în jumătatea dreaptă a ecranului. Parametrul solicitat în caseta de dialog apare evidențiat.
- ▶ Introduceți toți parametrii solicitați de sistemul de control
- ▶ Confirmați fiecare din datele introduse cu tasta **ENT**
- ▶ Sistemul de control încheie dialogul când toate datele necesare au fost introduse.

| Tastă soft | Grupul de cicluri de măsurare                                                                     | Pagina |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|            | Cicluri pentru măsurarea și compensarea automată a abaterilor de aliniere ale piesei de prelucrat | 56     |
|            | Cicluri pentru presetarea automată a piesei de prelucrat                                          | 106    |
|            | Cicluri pentru inspecția automată a piesei de prelucrat                                           | 164    |
|            | Cicluri speciale                                                                                  | 214    |
|            | Calibrare TS                                                                                      | 226    |
|            | Cinematică                                                                                        | 242    |
|            | Cicluri pentru măsurarea automată a sculei (activate de producătorul mașinii-unelte)              | 278    |
|            | Monitorizarea cu ajutorul camerei (opțiunea 136 VSC)                                              | 311    |

### Blocuri NC

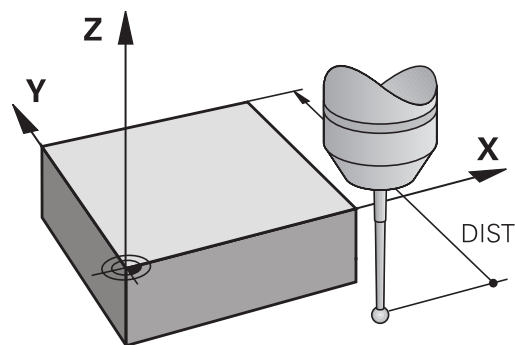
| 5 TCH PROBE 410 PRESETARE ÎN DREPTUNGHI |                       |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| Q321=+50                                | ;CENTRU AXA 1         |
| Q322=+50                                | ;CENTRU AXA 2         |
| Q323=60                                 | ;LUNGIME PRIMA LATURA |
| Q324=20                                 | ;LUNG. A DOUA LATURA  |
| Q261=-5                                 | ;MASURARE INALTIME    |
| Q320=0                                  | ;DIST. DE SIGURANTA   |
| Q260=+20                                | ;CLEARANCE HEIGHT     |
| Q301=0                                  | ;DEPL LA INALT SIGURA |
| Q305=10                                 | ;NUMAR DIN TABEL      |
| Q331=+0                                 | ;PUNCT DE REFERINTA   |
| Q332=+0                                 | ;PUNCT DE REFERINTA   |
| Q303=+1                                 | ;TRANSFER VAL. MAS.   |
| Q381=1                                  | ;PALPARE 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                                 | ;PUNCT DE REFERINTA   |

### 3.2 Înainte de a începe lucrul cu ciclurile palpatorului

Pentru a face posibilă acoperirea celei mai mari game de aplicații posibile, aveți mai multe posibilități diferite pentru a determina comportamentul comun tuturor ciclurilor palpatorului.

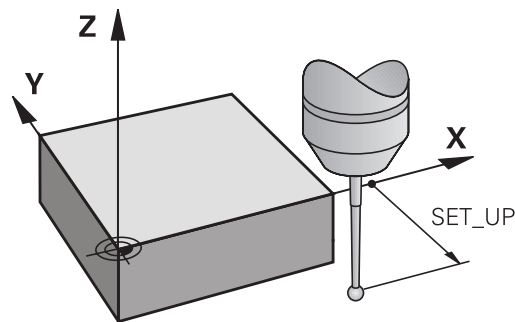
#### Deplasarea maximă până la punctul de palpare: DIST în tabelul palpatorului

Dacă stilusul nu este deviat în intervalul definit la **DIST**, sistemul de control afișează un mesaj de eroare.



#### Prescrierea de degajare la punctul de palpare: SET\_UP în tabelul palpatorului

La **SET\_UP**, definiți distanța de la punctul de palpare definit (sau calculat) la care sistemul de control trebuie să prepoziționeze palpatorul. Cu cât valoarea introdusă este mai mică, cu atât trebuie să fiți mai exacti în definirea poziției punctului de palpare. În multe cicluri ale palpatorului, puteți defini și o prescriere de degajare, care este adăugată la parametrul **SET\_UP**.



#### Orientați palpatorul cu infraroșu în direcția de palpare programată: TRACK în tabelul palpatorului

Pentru a crește precizia măsurătorii, puteți utiliza **TRACK = ON** 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 **TRACK = ON**, trebuie să recalibrați palpatorul.

### Palpator cu declanșator, viteză de avans pentru palpare: F în tabelul palpatorului

La **F**, definiți viteza de avans cu care sistemul de control va palpa piesa de prelucrat.

**F** nu poate fi niciodată mai mare decât valoarea setată pentru parametrul opțional **maxTouchFeed** al mașinii (nr. 122602).

Potențiometrul vitezei de avans poate fi utilizat în ciclurile palpatorului. Producătorul mașinii introduce setările necesare. (Parametrul **overrideForMeasure** (nr. 122604), trebuie să fie configurat în mod corespunzător.)

### Palpator cu declanșator, avans rapid pentru poziționare: FMAX

La **FMAX**, definiți viteza de avans cu care sistemul de control prepoziționează palpatorul și îl poziționează între punctele de măsurare.

### Palpator cu declanșator, avans rapid pentru poziționare: F\_PREPOS în tabelul palpatorului

La **F\_PREPOS**, definiți dacă sistemul de control poziționează palpatorul cu viteza de avans definită în **FMAX** sau cu avans rapid.

- Valoare introdusă = **FMAX\_PROBE**: Poziționare la viteza de avans din **FMAX**
- Valoare introdusă = **FMAX\_MACHINE**: Prepoziționare cu avans transversal rapid

### Executare cicluri palpator

Toate ciclurile palpatorului sunt active DEF. Sistemul de control rulează ciclul automat, imediat după citirea definiției ciclului în rularea programului.

#### ANUNȚ

##### Pericol de coliziune!

Atunci când executați ciclurile palpatorului, de la **400** la **499**, nu trebuie să fie activ niciun ciclu pentru transformarea coordonatelor.

- Următoarele cicluri nu trebuie să fie activate înainte de un ciclu al palpatorului: Ciclul **7 DEPL. DECALARE OR.**, Ciclul **8 IMAGINE OGLINDA**, Ciclul **10 ROTATIE**, Ciclul **11 SCALARE** și Ciclul **26 SCALARE SPEC. AXA**.
- Resetați în prealabil orice transformări ale coordonatelor.

**ANUNȚ****Pericol de coliziune!**

Atunci când executați ciclurile palpatorului, de la **1400** la **1499**, nu trebuie să fie activ niciun ciclu pentru transformarea coordonatelor.

- ▶ Următoarele cicluri nu trebuie să fie activate înainte de un ciclu al palpatorului: Ciclul **8 IMAGINE OGLINDA**, Ciclul **11 SCALARE** și ciclul **26 SCALARE SPEC. AXA**
- ▶ Resetați în prealabil orice transformări ale coordonatelor.



În funcție de setarea parametrului opțional **chkTiltingAxes** al mașinii (nr. 204600), sistemul de control verifică în timpul palpării dacă pozițiile axelor rotative corespund unghiurilor de înclinare (3-D ROT). În caz contrar, sistemul de control va afișa un mesaj de eroare.



- Rețineți că unitățile de măsură din **Q113** în raportul de măsurare și parametrii de retur depind de programul principal.
- Ciclurile palpatorului **408 - 419** și **1400 - 1499** pot fi executate chiar dacă o rotație de bază este activă. Cu toate acestea, asigurați-vă că unghiul rotației de bază nu se modifică atunci când utilizați ciclul **7, DECALARE DE ORIGINE**, după ciclul palpatorului.

Ciclurile palpatorului, cu numerele **400 - 499** sau **1400 - 1499** poziționează palpatorul conform unei logici de poziționare:

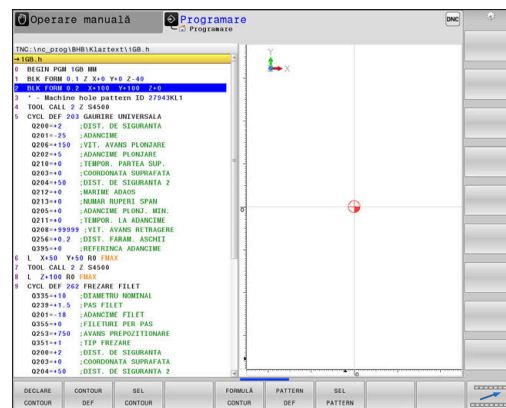
- Dacă coordonata curentă a polului sudic al tijei este mai mică decât coordonata înălțimii de degajare (definită în ciclu), sistemul de control retrage mai întâi palpatorul în axa palpatorului la înălțimea de degajare și apoi îl poziționează în planul de lucru la primul punct de palpate.
- Dacă coordonata curentă a polului sudic al tijei este mai mare decât coordonata înălțimii de degajare, atunci sistemul de control poziționează mai întâi palpatorul la primul punct de palpate din planul de lucru, iar apoi pe axa palpatorului, direct la înălțimea de măsurare

### 3.3 Valorile implicite pentru cicluri ale programului

#### Prezentare generală

Unele cicluri utilizează întotdeauna parametri identici de ciclu, precum prescrierea de degajare **Q200**, pe care trebuie să o introduceți pentru fiecare definiție de ciclu. Funcția **GLOBAL DEF** vă dă posibilitatea să definiți acești parametri de ciclu la începutul programului, astfel încât vor fi disponibili la nivel global pentru toate ciclurile folosite în programul NC. În ciclul respectiv, va fi suficient să creați o referință către valoarea definită la începutul programului. Sunt disponibile următoarele funcții GLOBAL DEF:

| Tastă soft                      | Modele de prelucrare                                                                              | Pagina                                                                                              |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 100<br>GLOBAL DEF<br>GENERAL    | GLOBAL DEF COMMON<br>Definirea parametrilor general valabili ai ciclului                          | 50                                                                                                  |
| 105<br>GLOBAL DEF<br>GĂURIRE    | GLOBAL DEF GĂURIRE<br>Definirea parametrilor specifici ciclului de găurire                        | <b>Informații suplimentare:</b> Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor de prelucrare |
| 110<br>GLOBAL DEF<br>FREZ. BUZ. | GLOBAL DEF FREZARE BUZUNARE<br>Definirea parametrilor specifici ciclului de frezare a buzunarelor | <b>Informații suplimentare:</b> Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor de prelucrare |
| 111<br>GLOBAL DEF<br>FR. CENTRU | GLOBAL DEF FREZARE CONTUR<br>Definirea parametrilor specifici ciclului de frezare a conturului    | <b>Informații suplimentare:</b> Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor de prelucrare |
| 125<br>GLOBAL DEF<br>POZIȚION.  | GLOBAL DEF POZIȚIONARE<br>Definirea comportamentului de poziționare pentru <b>CYCL CALL PAT</b>   | <b>Informații suplimentare:</b> Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor de prelucrare |
| 120<br>GLOBAL DEF<br>PALPARE    | GLOBAL DEF PALPARE<br>Definirea parametrilor specifici ciclului palpatorului                      | 50                                                                                                  |

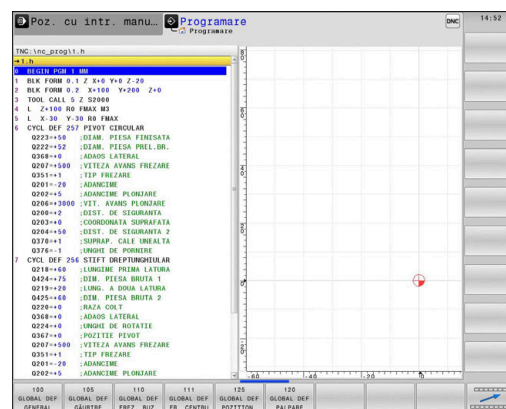




## Introducerea definițiilor GLOBAL DEF

Procedați după cum urmează:

- ▶ Apăsați tasta **PROGRAMARE**
- ▶ Apăsați tasta **SPEC FCT**
- ▶ Apăsați tasta soft **VALORI IMPLICITE PROGRAM**
- ▶ Apăsați tasta soft **GLOBAL DEF**
- ▶ Selectați funcția DEF GLOBALĂ dorită, de ex., apăsând tasta soft **DEF GLOBALĂ PALPARE**
- ▶ Introduceți definițiile necesare
- ▶ Apăsați de fiecare dată tasta **ENT** pentru a confirma

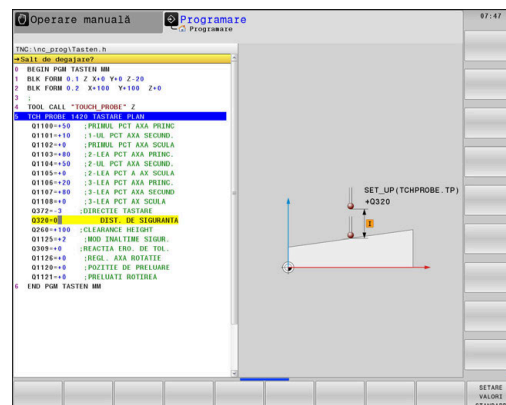


## Folosirea informațiilor din GLOBAL DEF

Dacă ați introdus funcțiile DEF GLOBALĂ corespunzătoare la începutul programului, veți putea lua ca referință aceste valori accesibile global când definiți oricare ciclu.

Procedați după cum urmează:

- ▶ Apăsați tasta **PROGRAMARE**
- ▶ Apăsați tasta **PALPATOR**.
- ▶ Selectați grupul dorit de cicluri, de ex., de rotație
- ▶ Selectați ciclul dorit, de ex., **TASTARE PLAN**
- ▶ Dacă există un parametru global în acest scop, sistemul de control afișează tasta soft **SETARE VALORI STANDARD**.
- ▶ Apăsați tasta soft **SETARE VALORI STANDARD**
- ▶ Sistemul de control introduce cuvântul **PREDEF** în definiția ciclului. Acest lucru creează o legătură către parametrul **VALOARE IMPL. GLOBALĂ** corespunzător, pe care l-ați definit la începutul programului.



## ANUNȚ

### Pericol de coliziune!

Dacă editați ulterior setările programului cu **GLOBAL DEF**, modificările se aplică întregului program NC. Acest lucru poate schimba semnificativ secvența de prelucrare.

- ▶ Utilizați cu atenție **GLOBAL DEF**. Testați programul înainte de a îl executa
- ▶ Dacă introduceți valori fixe în cicluri, acestea nu vor fi modificate de funcțiile **DEF GLOBALĂ**.

## Date globale, valabile oriunde

Parametrii sunt valizi pentru toate ciclurile de prelucrare **2xx**, precum și pentru Ciclurile **880, 1025** și ciclurile palpatorului **451, 452, 453**

- ▶ **Q200 Salt de degajare?** (valoare incrementală): Distanța dintre vârful sculei și suprafața piesei de prelucrat. Introduceți o valoare pozitivă.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q204 Dist. de siguranta 2?** (valoare incrementală): Coordonată pe axa broșei la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare).  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q253 Viteză avans pre-poziționare?**: Viteza de avans la care sistemul de control traversează scula în cadrul unui ciclu. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999; ca alternativă **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 Viteză de avans pt. retragere?**: Viteza de avans la care sistemul de control retrage scula. Interval de introducere: de la 0 la 99999,999; ca alternativă **FMAX, FAUTO**

### Exemplu

|                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| 11 GLOBAL DEF 100 GENERAL |                       |
| Q200=2                    | ;DIST. DE SIGURANTA   |
| Q204=100                  | ;DIST. DE SIGURANTA 2 |
| Q253=+750                 | ;AVANS PREPOZITIONARE |
| Q208=+999                 | ;VIT. AVANS RETRAGERE |

## Date globale pentru funcțiile de palpate

Parametrii sunt valizi pentru toate ciclurile palpatorului **4xx** și **14xx**, precum și pentru Ciclurile **271, 286, 287, 880, 1025, 1271, 1272, 1273, 1278**

- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală): Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpate și vârful sferic. **Q320** este adăugat la valoarea **SET\_UP** în tabelul palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q301 Mutare la înălț. degaj. (0/1)?**: Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:  
**0**: Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1**: Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare

### Exemplu

|                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| 11 GLOBAL DEF 120 PALPARE |                       |
| Q320=+0                   | ;DIST. DE SIGURANTA   |
| Q260=+100                 | ;CLEARANCE HEIGHT     |
| Q301=+1                   | ;DEPL LA INALT SIGURA |

### 3.4 Tabelul de palpatoare

#### Informații generale

În tabelul palpatorului sunt stocate mai multe date care definesc comportamentul în timpul procesului de palpate. Dacă aveți mai multe palpatoare instalate pe mașină, puteți salva date separate pentru fiecare palpator.



Puteți, de asemenea, vedea și edita datele tabelului de palpatoare în cadrul gestionării sculelor.

#### Editarea tabelului palpatorului

Procedați după cum urmează:



- ▶ Apăsați tasta **Operare manuală**



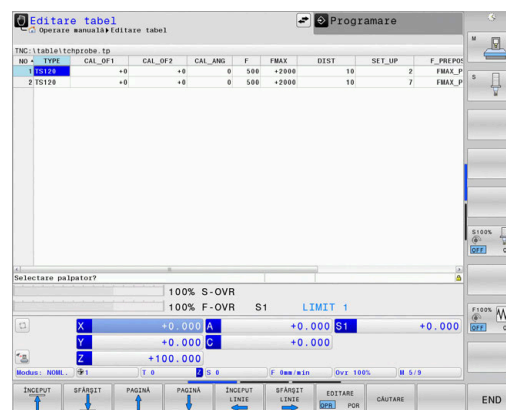
- ▶ Apăsați tasta soft **PALPATOR**
- ▶ Sistemul de control afișează tastele soft suplimentare.



- ▶ Apăsați tasta soft **TABEL PALPATOARE**



- ▶ Setati tasta soft **EDITARE** la **PORNT**.
- ▶ Folosind tastele direcționale, selectați setare dorită.
- ▶ Efectuați schimbările dorite.
- ▶ Ieșiți din tabelul palpatorului: Apăsați tasta soft **END**.



## Datele palpatoarelor

| Abr.     | Intrări                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Dialog                                       |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| NU       | Numărul palpatorului: Introduceți acest număr în tabelul de scule (coloana: <b>TP_NO</b> ) în dreptul datelor de intrare pentru scula corespunzătoare                                                                                                                                                                                                                                                     | –                                            |
| TYPE     | Selectarea palpatorului folosit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Selectare palpator?                          |
| CAL_OF1  | Decalajul axei palpatorului referitor la axa broșei, pe axa principală                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Aliniere greșită centru TS axă ref.? [mm]    |
| CAL_OF2  | Abaterea axei palpatorului în raport cu axa broșei, pe axa secundară                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Aliniere greș centru TS axă aux? [mm]        |
| CAL_ANG  | Înainte de calibrare sau palpate, sistemul de control aliniază palpatorul cu unghiul broșei (dacă este posibilă orientarea broșei).                                                                                                                                                                                                                                                                       | Unghi broșă pt. calibrare?                   |
| F        | Viteza de avans la care sistemul de control va palpa piesa de lucru<br>F nu poate fi niciodată mai mare decât valoarea setată pentru parametrul opțional <b>maxTouchFeed</b> al mașinii (nr. 122602).                                                                                                                                                                                                     | Viteză de avans pentru palpate? [mm/min]     |
| FMAX     | Viteza de avans cu care palpatorul este pre-poziționat și cu care acesta este poziționat între punctele de măsurare                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Traversare rapidă în ciclu palpate? [mm/min] |
| DIST     | Dacă tija nu este coordonată cu această valoare definită, sistemul de control afișează un mesaj de eroare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Interval de măsurare maxim? [mm]             |
| SET_UP   | La <b>SET_UP</b> , definiți distanța de la punctul de palpate definit sau calculat la care sistemul de control trebuie să prepoziționeze palpatorul. Cu cât valoarea introdusă este mai mică, cu atât trebuie să fiți mai exacți în definirea poziției punctului de palpate. În multe cicluri ale palpatorului, puteți defini și o prescriere de degajare, care este adăugată la parametrul <b>SET_UP</b> | Salt de degajare? [mm]                       |
| F_PREPOS | Definiți viteza definită pentru pre-poziționare:<br>■ Prepoziționare cu viteză din <b>FMAX</b> : <b>FMAX_PROBE</b><br>■ Prepoziționare cu avans transversal rapid: <b>FMAX_MACHINE</b>                                                                                                                                                                                                                    | Prepoziț. la depl. rapidă? ENT/NOENT         |
| TRACK    | Pentru a crește precizia măsurătorii, puteți utiliza <b>TRACK = ON</b> pentru a orienta un palpator cu infraroșu în direcția de palpate programată, înainte de orice proces de palpate. În acest mod, tija este deviată întotdeauna în aceeași direcție:<br>■ <b>ON</b> : Efectuează urmărirea broșei<br>■ <b>OFF</b> : Nu efectuează urmărirea broșei                                                    | Palpator orientat? Da=ENT/ Nu=NOENT          |

| Abr.          | Intrări                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Dialog                                           |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>SERIAL</b> | Nu este necesar să introduceți o valoare în această coloană. Sistemul de control introduce automat numărul de serie al palpatorului dacă palpatorul are o interfață EnDat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Număr serie?</b>                              |
| <b>REAȚIE</b> | <p>În momentul în care palpatoarele echipate cu adaptor de protecție împotriva coliziunii detectează o coliziune, acestea reacționează resetând semnalul care anunță că echipamentul este gata de operare. Valoarea introdusă definește modul în care sistemul de control urmează să reacționeze la resetarea semnalului care anunță că echipamentul este gata de operare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>NCSTOP</b>: Programul NC va fi întrerupt</li> <li>■ <b>EMERGSTOP</b>: Oprește de urgență, frânare rapidă a axelor</li> </ul> | <b>Reacție? EMERGS-<br/>TOP=ENT/NCSTOP=NOENT</b> |



Cu palpatoarele **TS 642**, puteți alege între **TS642-3** și **TS642-6** în coloana **TIP**. Valorile 3 și 6 corespund setărilor comutatorului din caseta bateriei palpatorului.

- **3**: Activarea palpatorului prin intermediul unui comutator din coada conică. Nu utilizați acest mod. Acesta nu este acceptat încă de sistemele de control HEIDENHAIN.
- **6**: Activarea palpatorului prin intermediul unui semnal infraroșu. Selectați acest mod.



# 4

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

## 4.1 Prezentare generală



Sistemul de control trebuie să fie pregătit special de către producătorul mașinii-unelte pentru utilizarea unui palpator 3-D.

HEIDENHAIN oferă garanție pentru funcția ciclurilor de palpate numai dacă sunt utilizate palpatoarele HEIDENHAIN.

| Tastă soft                                                                          | Ciclu                                                                                                                                                                                                                                         | Pagină |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|    | <b>PALPAREA ÎN PLAN (Ciclul 1420, DIN/ISO: G1420)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Măsurare automată în trei puncte</li> <li>■ Compensare prin rotație de bază sau rotația mesei rotative</li> </ul>                              | 66     |
|    | <b>PALPAREA PE MARGINE (Ciclul 1410, DIN/ISO: G1410)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Măsurare automată în două puncte</li> <li>■ Compensare prin rotație de bază sau rotația mesei rotative</li> </ul>                           | 71     |
|    | <b>PALPAREA A DOUĂ CERCURI (Ciclul 1411, DIN/ISO: G1411)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Măsurare automată utilizând două găuri sau știfturi</li> <li>■ Compensare prin rotație de bază sau rotația mesei rotative</li> </ul>    | 76     |
|  | <b>ROTAȚIA DE BAZĂ (Ciclul 400, DIN/ISO: G400)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Măsurare automată în două puncte</li> <li>■ Compensare prin rotație de bază</li> </ul>                                                            | 83     |
|  | <b>ROT. 2 GĂURI (Ciclul 401, DIN/ISO: G401)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Măsurare automată utilizând două găuri</li> <li>■ Compensare prin rotație de bază</li> </ul>                                                         | 86     |
|  | <b>ROT. 2 ȘTIFTURI (Ciclul 402, DIN/ISO: G402)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Măsurare automată utilizând două știfturi</li> <li>■ Compensare prin rotație de bază</li> </ul>                                                   | 89     |
|  | <b>ROT. PE AXA ROTATIVĂ (Ciclul 403, DIN/ISO: G403)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Măsurare automată în două puncte</li> <li>■ Compensare prin rotația mesei rotative</li> </ul>                                                | 94     |
|  | <b>ROT. PE AXA C (Ciclul 405, DIN/ISO: G405)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aliniere automată a unui decalaj unghiular dintre un centru de gaură și axa pozitivă Y</li> <li>■ Compensare prin rotația mesei rotative</li> </ul> | 99     |
|  | <b>SETARE ROTAȚIE DE BAZĂ (Ciclul 404, DIN/ISO: G404)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Setarea oricărei rotații de bază</li> </ul>                                                                                                | 103    |



## 4.2 Ciclurile de palpate 14xx: noțiuni fundamentale

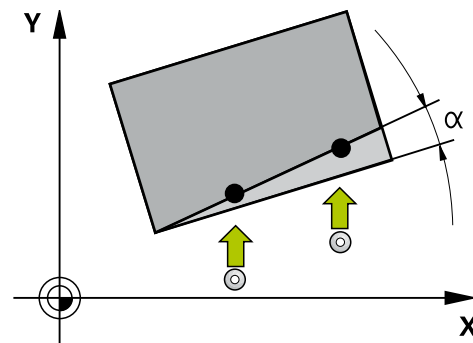
### Funcțiile comune pentru ciclurile 14xx ale palpatorului, pentru măsurarea rotațiilor

Rotațiile pot fi determinate cu ajutorul următoarelor trei cicluri:

- 1410 TASTARE MUCHIE
- 1411 TASTARE DOUA CERCURI
- 1420 TASTARE PLAN

Aceste cicluri includ următoarele funcționalități:

- Introducerea în calcul a cinematicii active a mașinii
- Palparea semiautomată
- Monitorizarea toleranțelor
- Introducerea în calcul a calibrării 3-D
- Măsurarea simultană a rotației și a poziției



#### Note de programare:

- Pozițiile de palpate sunt raportate la coordonatele nominale programate în I-CS.
- Pentru pozițiile nominale respective, a se vedea desenul.
- Înainte de a defini un ciclu, trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

#### Explicarea termenilor

| Denumire            | Scurtă descriere                                     |
|---------------------|------------------------------------------------------|
| Poziție nominală    | Poziția din desen (de exemplu, poziția unei găuri)   |
| Dimensiune nominală | Dimensiunea din desen (de exemplu, diametrul găurii) |
| Poziție reală       | Poziția măsurată (de exemplu, poziția unei găuri)    |
| Dimensiune reală    | Dimensiunea măsurată (de exemplu, diametrul găurii)  |
| I-CS                | I-CS: Sistemul de coordonate de intrare              |
| W-CS                | W-CS: Sistemul de coordonate al piesei de prelucrat  |
| Obiect              | Obiectul de palpat: cerc, știft, plan, muchie        |

**Evaluare – presetare:**

- Dacă doriți să palpați obiecte într-un plan de prelucrare uniform sau să palpați obiecte cu TCPM activ, puteți programa orice decalări necesare ca transformări de bază în tabelul de presetări.
- Rotațiile pot fi notate în transformările de bază din tabelul presetat, ca rotații de bază sau ca decalaje axiale de la prima axă a mesei rotative, văzută din perspectiva piesei de prelucrat.

**Note privind utilizarea:**

- Atunci când palpați, sunt luate în calcul datele de calibrare 3-D existente. Dacă nu există astfel de date de calibrare, pot apărea deviații.
- Dacă doriți să utilizați nu doar rotația măsurată, ci și o poziție măsurată, asigurați-vă că palpați suprafața perpendicular, dacă este posibil. Cu cât eroarea unghiulară și raza vârfului sferic sunt mai mari, cu atât eroarea de poziționare va fi mai mare. Dacă erorile unghiulare din poziția unghiulară inițială sunt prea mari, pot apărea erori de poziționare corespunzătoare.

**Jurnalizare:**

Rezultatele determinate sunt înregistrate în fișierul **TCHPRAUTO.html** și stocate la parametrii Q programați pentru acest ciclu.

Abaterile măsurate sunt diferențele dintre valorile reale măsurate și valoarea toleranței medii. Dacă nu a fost specificat nicio toleranță, acestea se referă la dimensiunea nominală.

## Modul semiautomat

Dacă pozițiile de palpate în raport cu originea curentă sunt necunoscute, puteți executa ciclul în modul semiautomat. În acest mod, puteți determina poziția de pornire prin prepoziționare manuală înainte de a efectua palpatarea obiectului dorit.

În acest scop, scrieți „?” înaintea valorii pentru poziția nominală necesară. Puteți face acest lucru cu ajutorul tastei soft

**INTROD. TEXT.** În funcție de obiect, dacă trebuie să definiți pozițiile nominale care determină direcția de palpate, vezi "Exemple".

### Rularea ciclului:

- 1 Ciclul întrerupe programul NC.
- 2 Se deschide o fereastră de dialog

Procedați după cum urmează:

- Utilizați tastele pentru direcția axelor pentru a prepoziționa palpatorul în punctul dorit.

sau

- Utilizați roata de mână pentru a efectua prepoziționarea
- Dacă este necesar, schimbați condițiile de palpate, cum ar fi direcția de palpate.
- Apăsăți pe **NC start**
- Dacă ați programat valoarea 1 sau 2 pentru **Q1125** Traversare la înălțimea de degajare, sistemul de control va deschide o fereastră pop-up în care explică faptul că modul Traversare la înălțimea de degajare nu poate fi utilizat aici.
- Cu fereastra pop-up încă deschisă, utilizați tastele pentru axe pentru a vă deplasa la o poziție sigură
- Apăsăți pe **NC start**
- Executarea programului continuă de unde a rămas.

## ANUNȚ

### Pericol de coliziune!

În cazul funcționării în modul semiautomat, sistemul de control va ignora valorile 1 sau 2 programate pentru Traversare la înălțimea de degajare. În funcție de poziția palpatorului, există pericol de coliziune.

- În modul semiautomat, traversați la înălțimea de degajare după fiecare operație de palpate.



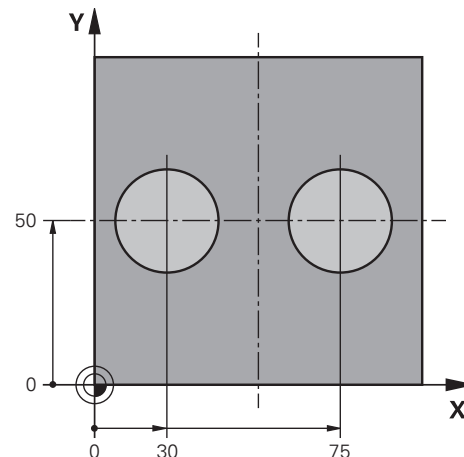
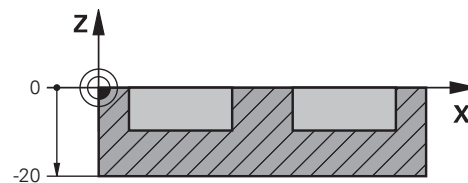
Note de programare și de operare:

- Pentru pozițiile nominale respective, a se vedea desenul.
- Modul semiautomat poate fi executat numai în modurile de funcționare ale mașinii, nu și în modul de funcționare Rulare test.
- Dacă nu ați definit o poziție nominală pentru un punct de palpate pe orice direcție, sistemul de control generează un mesaj de eroare.
- Dacă nu ați definit o poziție nominală pentru o singură direcție, sistemul de control va memora poziția reală după palpate obiectului. Acest lucru înseamnă că poziția reală măsurată va fi aplicată apoi ca poziție nominală. În consecință, nu există nicio deviație de la această poziție și, prin urmare, nicio compensare a poziției.

## Exemple

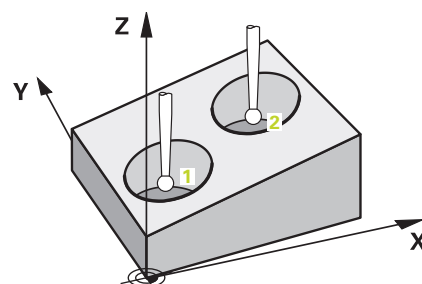
**Important:** Specificați **pozițiile nominale** din desen!

În următoarele trei exemple, vor fi utilizate pozițiile nominale din acest desen.



## Orificiu

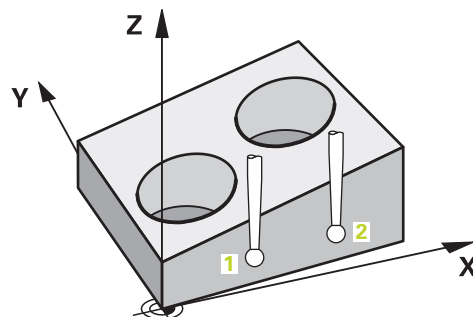
În acest exemplu, veți alinia două găuri. Palparea se efectuează pe axa X (axa principală) și pe axa Y (axa secundară). Aceasta înseamnă că este obligatoriu să definiți o poziție nominală pentru aceste axe! Nu este necesară o poziție nominală pentru axa Z (axa sculei), deoarece nu veți măsura în această direcție.



| 5 TCH PROBE 1411 TASTARE DOUA CERCURI |                       | Definire ciclu                                                                            |
|---------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| QS1100= "?30"                         | ;PRIMUL PCT AXA PRINC | Poziția nominală 1 pe axa principală există, poziția piesei de prelucrat este necunoscută |
| QS1101= "?50"                         | ;1-UL PCT AXA SECUND. | Poziția nominală 1 pe axa secundară există, poziția piesei de prelucrat este necunoscută  |
| QS1102= "?"                           | ;PRIMUL PCT AXA SCULA | Poziția nominală 1 pe axa sculei este necunoscută                                         |
| Q1116=+10                             | ;DIAMETRU 1           | Diametrul este la poziția 1                                                               |
| QS1103= "?75"                         | ;2-LEA PCT AXA PRINC. | Poziția nominală 2 pe axa principală există, poziția piesei de prelucrat este necunoscută |
| QS1104= "?50"                         | ;2-UL PCT AXA SECUND. | Poziția nominală 2 pe axa secundară există, poziția piesei de prelucrat este necunoscută  |
| QS1105= "?"                           | ;2-LEA PCT A AX SCULA | Poziția nominală 2 pe axa sculei este necunoscută                                         |
| Q1117=+10                             | ;DIAMETRU 2           | Diametrul este la poziția 2                                                               |
| Q1115=+0                              | ;TIP GEOMETRIE        | Tip de geometrie: două găuri                                                              |
| ...                                   | ;                     |                                                                                           |

### Muchie

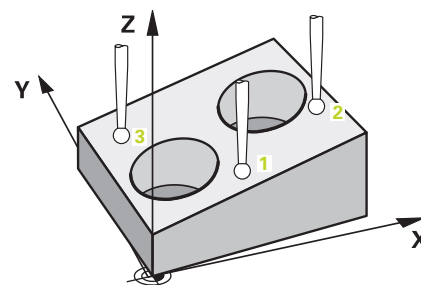
În acest exemplu, veți alinia o muchie. Palparea se efectuează pe axa Y (axa secundară). Aceasta înseamnă că este obligatoriu să definiți o poziție nominală pentru această axă! Pozițiile nominale pentru axa X (axa principală) și pentru axa Z (axa sculei) nu sunt necesare, deoarece nu veți măsura pe aceste direcții.



| 5 TCH PROBE 1410 TASTARE MUCHIE |                       | Definire ciclu                                                                           |
|---------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| QS1100= "?"                     | ;PRIMUL PCT AXA PRINC | Poziția nominală 1 pe axa principală este necunoscută                                    |
| QS1101= "?0"                    | ;1-UL PCT AXA SECUND. | Poziția nominală 1 pe axa secundară există, poziția piesei de prelucrat este necunoscută |
| QS1102= "?"                     | ;PRIMUL PCT AXA SCULA | Poziția nominală 1 pe axa sculei este necunoscută                                        |
| QS1103= "?"                     | ;2-LEA PCT AXA PRINC. | Poziția nominală 2 pe axa principală este necunoscută                                    |
| QS1104= "?0"                    | ;2-UL PCT AXA SECUND. | Poziția nominală 2 pe axa secundară există, poziția piesei de prelucrat este necunoscută |
| QS1105= "?"                     | ;2-LEA PCT A AX SCULA | Poziția nominală 2 pe axa sculei este necunoscută                                        |
| Q372=+2                         | ;DIRECTIE TASTARE     | Direcție de palpate Y+                                                                   |
| ...                             | ;                     |                                                                                          |

### Plan

În acest exemplu, veți alinia un plan. În acest caz, este obligatoriu să definiți toate cele trei poziții nominale. Pentru calcularea unghiurilor, este important ca în timpul palpării să fie luate în calcul toate cele trei axe.



| 5 TCH PROBE 1420 TASTARE PLAN |                       | Definire ciclu                                                                            |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| QS1100= "?50"                 | ;PRIMUL PCT AXA PRINC | Poziția nominală 1 pe axa principală există, poziția piesei de prelucrat este necunoscută |
| QS1101= "?10"                 | ;1-UL PCT AXA SECUND. | Poziția nominală 1 pe axa secundară există, poziția piesei de prelucrat este necunoscută  |
| QS1102= "?0"                  | ;PRIMUL PCT AXA SCULA | Poziția nominală 1 pe axa sculei există, poziția piesei de prelucrat este necunoscută     |
| QS1103= "?80"                 | ;2-LEA PCT AXA PRINC. | Poziția nominală 2 pe axa principală există, poziția piesei de prelucrat este necunoscută |
| QS1104= "?50"                 | ;2-UL PCT AXA SECUND. | Poziția nominală 2 pe axa secundară există, poziția piesei de prelucrat este necunoscută  |
| QS1105= "?0"                  | ;2-LEA PCT A AX SCULA | Poziția nominală 2 pe axa sculei există, poziția piesei de prelucrat este necunoscută     |
| QS1106= "?20"                 | ;3-LEA PCT AXA PRINC. | Poziția nominală 3 pe axa principală există, poziția piesei de prelucrat este necunoscută |
| QS1107= "?80"                 | ;3-LEA PCT AXA SECUND | Poziția nominală 3 pe axa secundară există, poziția piesei de prelucrat este necunoscută  |
| QS1108= "?0"                  | ;3-LEA PCT AX SCULA   | Poziția nominală 3 pe axa sculei există, poziția piesei de prelucrat este necunoscută     |
| Q372=-3                       | ;DIRECTIE TASTARE     | Direcție de palpăre Z-                                                                    |
| ...                           | ;                     |                                                                                           |

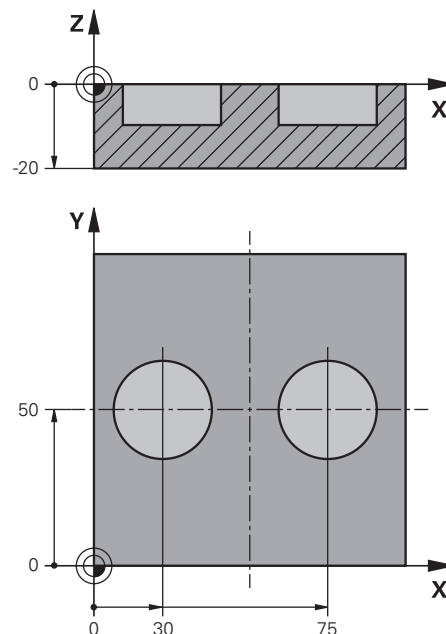
## Evaluarea toleranțelor

Opțional, sistemul de control poate monitoriza ciclurile pentru toleranțe. Această opțiune include monitorizarea poziției și mărimii unui obiect.

Dacă ați adăugat o toleranță pentru o dimensiune, sistemul de control o va monitoriza și va seta o stare de eroare la parametrul de retur **Q183** dacă toleranța nu este respectată. Monitorizarea toleranțelor și starea se referă întotdeauna la situația din timpul palpării. Presetarea va fi corectată doar ulterior, dacă va fi necesar.

### Rularea ciclului:

- Dacă parametrul pentru reacția la erori este setat la **Q309=1**, sistemul de control va verifica dacă există rebuturi și reprelucrări. Dacă ați definit **Q309=2**, sistemul de control va verifica numai dacă există rebuturi.
- Dacă poziția reală determinată prin palpăre este eronată, sistemul de control va întrerupe executarea programului NC. Se deschide o fereastră de dialog care prezintă toate dimensiunile nominale și reale ale obiectului
- Apoi, veți putea decide dacă doriți să continuați prelucrarea sau să abandonați programul NC. Pentru a continua operarea programului NC, apăsați pe **NC start**. Pentru a abandona programul, apăsați tasta soft **CANCELANULARE**



Rețineți că ciclurile palpatorului returnează abaterile în raport cu valoarea de toleranță medie la parametrii **Q98x** și **Q99x**. Astfel, aceste valori sunt egale cu valorile de compensație utilizate de ciclu dacă parametrii de introducere **Q1120** și **Q1121** au fost setați corespunzător. Dacă nu a fost programată nicio evaluare automată, sistemul de control va salva valorile referitoare la toleranțele medii în parametrii **Q** programați. Le veți putea procesa suplimentar.

| 5 TCH PROBE 1411 TASTARE DOUA CERCURI |                              | Definire ciclu                         |
|---------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Q1100=+30</b>                      | <b>;PRIMUL PCT AXA PRINC</b> | Poziția nominală 1 pe axa de referință |
| <b>Q1101= +50</b>                     | <b>;1-UL PCT AXA SECUND.</b> | Poziția nominală 1 pe axa minoră       |
| <b>Q1102= -5</b>                      | <b>;PRIMUL PCT AXA SCULA</b> | Poziția nominală 1 pe axa sculei       |
| <b>QS1116="+10-1-0,5"</b>             | <b>DIAMETRU 1</b>            | Diametrul 1, toleranță specificată     |
| <b>Q1103= +75</b>                     | <b>;2-LEA PCT AXA PRINC.</b> | Poziția nominală 2 pe axa de referință |
| <b>Q1104=+50</b>                      | <b>;2-UL PCT AXA SECUND.</b> | Poziția nominală 2 pe axa minoră       |
| <b>QS1105= -5</b>                     | <b>;2-LEA PCT A AX SCULA</b> | Poziția nominală 2 pe axa sculei       |
| <b>QS1117="+10-1-0,5"</b>             | <b>DIAMETRU 2</b>            | Diametrul 2, toleranță specificată     |
| ...                                   | ;                            |                                        |
| <b>Q309=2</b>                         | <b>;REACTIA ERO. DE TOL.</b> |                                        |
| ...                                   | ;                            |                                        |



## Transferarea poziției reale

Puteți determina în prealabil poziția reală și o puteți defini ca poziție reală pentru ciclul palpatorului. Apoi, vor fi transferate atât poziția nominală, cât și poziția reală. În funcție de diferență, ciclul calculează valorile de compensare necesare și aplică monitorizarea toleranțelor.

În acest scop, scrieți „@” după valoarea pentru poziția nominală necesară. Puteți face acest lucru cu ajutorul tastei soft **INTROD. TEXT**. Introduceți poziția reală după „@”.



Note de programare și de operare:

- Dacă programați @, nu va fi efectuată nicio palpate. Sistemul de control ține cont numai de pozițiile reală și nominală.
- Trebuie să definiți poziția reală pentru toate cele trei axe: axa principală, axa secundară și axa sculei. Dacă definiți o singură axă cu poziția reală, va fi generat un mesaj de eroare.
- Pozițiile reale pot, de asemenea, fi definite cu parametrii Q **Q1900-Q1999**.

### Exemplu:

Această funcție permite următoarele acțiuni:

- Determinarea unui model circular pe baza mai multor obiecte diferite
- Alinierea unei roți dințate pe baza centrului acesteia și a poziției unui dinte

|                                 |                                                                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 5 TCH PROBE 1410 TASTARE MUCHIE |                                                                                   |
| QS1100= "10+0.02@10.0123"       |                                                                                   |
| ;PRIMUL PCT AXA PRINC           | Poziția nominală 1 pe axa principală cu monitorizarea toleranței și poziția reală |
| QS1101="50@50.0321"             |                                                                                   |
| ;1-UL PCT AXA SECUND.           | Poziția nominală 1 pe axa secundară cu monitorizarea toleranței și poziția reală  |
| QS1102= "-10-0.2+0.02@Q1900"    |                                                                                   |
| ;PRIMUL PCT AXA SCULA           | Poziția nominală 1 pe axa sculei, cu monitorizarea toleranțelor și poziția reală  |
| ...                             | ;                                                                                 |

### 4.3 PALPAREA ÎN PLAN (Ciclul 1420, DIN/ISO: G1420)

#### Aplicație

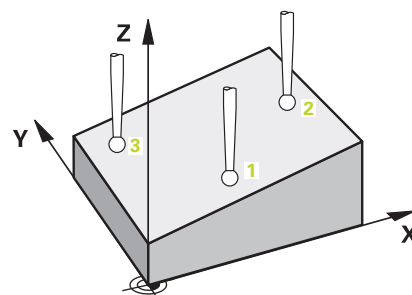
Ciclul palpatorului **1420** găsește unghiurile unui plan prin măsurarea a trei puncte. Acesta salvează valorile măsurate în parametrii Q.

În plus, puteți să efectuați următoarele operații cu Ciclul **1420**:

- Dacă poziția de palpăre în raport cu originea curentă este necunoscută, puteți executa ciclul în modul semiautomat  
**Mai multe informații:** "Modul semiautomat", Pagina 59
- Opțional, ciclul poate monitoriza toleranțele. În acest mod, puteți să monitorizați poziția și dimensiunea unui obiect  
**Mai multe informații:** "Evaluarea toleranțelor", Pagina 64
- Dacă stabiliți poziția reală în avans, atunci puteți să o definiți ca poziție reală pentru ciclu  
**Mai multe informații:** "Transferarea poziției reale", Pagina 65

#### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul la viteza de avans (în funcție de **Q1125**), utilizând logica de poziționare "Executare cicluri palpator", în punctul de palpăre programat **1**. Acolo sistemul de control măsoară primul punct din plan. Sistemul de control decalează palpatorul cu degajarea de siguranță în sens opus celui de palpăre.
- 2 Dacă ați programat Traversare la înălțimea de degajare, palpatorul revine la înălțimea de degajare (în funcție de setarea de la **Q1125**). Acesta se deplasează apoi în planul de lucru la punctul de palpăre **2**, pentru a măsura valoarea reală a celui de-al doilea punct de palpăre din plan.
- 3 Palpatorul revine la înălțimea de degajare (în funcție de **Q1125**), apoi se deplasează în planul de lucru la punctul de palpăre **3** și măsoară poziția efectivă a celui de-al treilea punct al planului.
- 4 În final, sistemul de control retrace palpatorul la înălțimea de degajare (în funcție de **Q1125**) și salvează valorile măsurate în următorii parametri Q:



| Număr parametru | Semnificație                                                            |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Q950 - Q952     | Poziția măsurată 1 pe axa principală, cea secundară și cea a sculei     |
| Q953 - Q955     | Poziția măsurată 2 pe axa principală, cea secundară și cea a sculei     |
| Q956 - Q958     | Poziția măsurată 3 pe axa principală, cea secundară și cea a sculei     |
| Q961 - Q963     | Unghiul spațial măsurat SPA, SPB și SPC din sistemul de coordonate W-CS |
| Q980 - Q982     | Abaterea 1 a pozițiilor                                                 |
| Q983 - Q985     | Abaterea 2 a pozițiilor                                                 |
| Q986 - Q988     | Abaterea 3 a pozițiilor                                                 |
| Q183            | Stare piesă de lucru (-1=nedefinită / 0=OK / 1=Reprelucrare / 2=Rebut)  |

### De reținut în timpul programării!

#### ANUNȚ

##### Pericol de coliziune!

Dacă nu retrageți palpatorul la înălțimea de degajare între două obiecte sau două puncte de palpate, există pericol de coliziune.

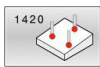
- Între obiecte sau între punctele de palpate, deplasați întotdeauna palpatorul la înălțimea de degajare

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- HEIDENHAIN recomandă ca în acest ciclu să evitați să utilizați unghiurile axelor!
- Sistemul de control poate calcula valorile unghiulare numai dacă cele trei puncte de palpate nu sunt poziționate pe o linie dreaptă.
- Unghiul spațial nominal rezultă din pozițiile nominale definite. Sistemul de control salvează unghiul spațial calculat la parametrii **Q961 - Q963**. Sistemul de control transferă diferența dintre unghiul spațial măsurat și unghiul spațial nominal la rotația de bază 3-D din tabelul de presetări.

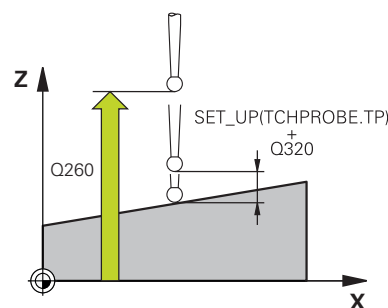
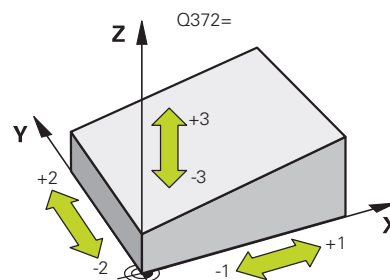
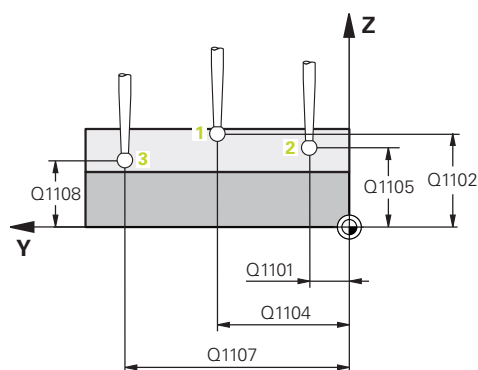
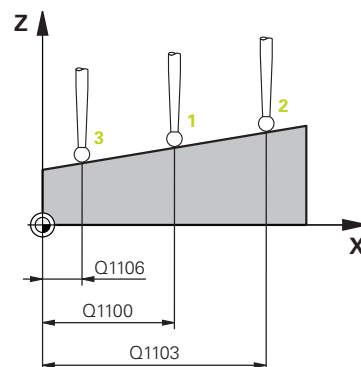
#### Alinierea axelor mesei rotative:

- Alinierea cu axele mesei rotative este posibilă numai dacă în configurația cinematică au fost definite două axe ale mesei rotative.
- Pentru a alinia axele mesei rotative (**Q1126** nu este egal cu 0), rotația trebuie să fie salvată (**Q1121** nu este egal cu 0). În caz contrar, va fi afișat un mesaj de eroare, deoarece nu este posibil să aliniați axele mesei rotative fără a defini evaluarea rotației.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Q1100 Prima poz. nom. a axei princ.?** (valoare absolută): Poziția nominală a primului punct de palpate de pe axa principală a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q1101 1-a poz teoretică a axei secund?** (valoare absolută): Poziția nominală a primului punct de palpate de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q1102 1-a poz teoretică a axei sculei?** (valoare absolută): Poziția nominală a primului punct de palpate de pe axa sculei a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q1103 2-lea pct teoretic al axa princ?** (valoare absolută): Poziția nominală a celui de-al doilea punct de palpate de pe axa principală a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q1104 2-a poz teoretică a axei secund?** (valoare absolută): Poziția nominală a celui de-al doilea punct de palpate de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q1105 2-a poz teoretică a axei sculei?** (valoare absolută): Poziția nominală a celui de-al doilea punct de palpate de pe axa sculei a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q1106 3-lea pct teoretic al axa princ?** (valoare absolută): Poziția nominală a celui de-al treilea punct de palpate de pe axa principală a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q1107 3-a poz teoretică a axei secund?** (valoare absolută): Poziția nominală a celui de-al treilea punct de palpate de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999



- ▶ **Q1108 3-a poz teoretică a axei sculei?** (valoare absolută): Poziția nominală a celui de-al treilea punct de palpate de pe axa sculei a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q372 Direcția de tastare (-3...+3)?**: Specificați axa pe care se va efectua palparea. Cu semnul algebric, definiți direcția pozitivă sau negativă de avans transversal al axei de palpate.  
Interval de introducere: de la -3 la +3
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală): Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpate și vârful sferic. **Q320** este adăugat la valoarea **SET\_UP** în tabelul palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q1125 Depl. la înălțimea de siguranță?**: Definirea modului în care palpatorul trebuie să se deplaseze între punctele de palpate:  
 -1: Nu deplasați la înălțimea de degajare. Pre-poziționarea are loc la **FMAX\_PROBE**  
 0: Deplasați la înălțimea de degajare înainte și după ciclu. Pre-poziționarea are loc la **FMAX\_PROBE**  
 1: Deplasați la înălțimea de degajare înainte și după fiecare obiect. Pre-poziționarea are loc la **FMAX\_PROBE**  
 2: Deplasați la înălțimea de degajare înainte și după fiecare punct de palpate. Pre-poziționarea are loc la o viteză de avans de **F2000**
- ▶ **Q309 Reacția la eroarea de toleranță?**: Specificați dacă sistemul de control urmează să întrerupă rularea programului și să afișeze un mesaj în cazul detectării unei abateri:  
 0: Dacă toleranța este depășită, rularea programului nu este întreruptă și nu este afișat un mesaj de eroare  
 1: Dacă toleranța este depășită, rularea programului este întreruptă și este afișat un mesaj de eroare  
 2: Dacă poziția reală determinată arată că piesa de prelucrat este un rebut, sistemul de control afișează un mesaj și întrerupe rularea programului. Spre deosebire de această situație, nu va exista nicio reacție la eroare dacă valoarea determinată se înscrie într-un interval în care piesa de prelucrat poate fi prelucrată.

**Exemplu**

| 5 TCH PROBE 1420 TASTARE PLAN |                       |
|-------------------------------|-----------------------|
| Q1100=+0                      | ;PRIMUL PCT AXA PRINC |
| Q1101=+0                      | ;1-UL PCT AXA SECUND. |
| Q1102=+0                      | ;PRIMUL PCT AXA SCULA |
| Q1103=+0                      | ;2-LEA PCT AXA PRINC. |
| Q1104=+0                      | ;2-UL PCT AXA SECUND. |
| Q1105=+0                      | ;2-LEA PCT A AX SCULA |
| Q1106=+0                      | ;3-LEA PCT AXA PRINC. |
| Q1107=+0                      | ;3-LEA PCT AXA SECUND |
| Q1108=+0                      | ;3-LEA PCT AXA SECUND |
| Q372=+1                       | ;DIRECTIE TASTARE     |
| Q320=+0                       | ;DIST. DE SIGURANTA   |
| Q260=+100                     | ;CLEARANCE HEIGHT     |
| Q1125=+2                      | ;MOD INALTIME SIGUR.  |
| Q309=+0                       | ;REACTIA ERO. DE TOL. |
| Q1126=+0                      | ;REGL. AXA ROTATIE    |
| Q1120=+0                      | ;POZITIE DE PRELUARE  |
| Q1121=+0                      | ;PRELUATI ROTIREA     |

- ▶ **Q1126 Reglare axă de rotație?:** poziționarea axelor de înclinare pentru prelucrarea în plan înclinat:
  - 0: se menține poziția curentă a axelor de înclinare
  - 1: poziționați automat axa de înclinare și orientați vârfului palpatorului (DEPLASARE). Poziția palpatorului în raport cu piesa de prelucrat rămâne neschimbată. Sistemul de control efectuează o mișcare de compensare cu axele liniare
  - 2: poziționarea automată a axei de înclinare, fără orientarea vârfului palpatorului (ROTIRE)
- ▶ **Q1120 Poziția de preluat?:** Definiți care este punctul de palpate de utilizat pentru a corecta presetarea curentă:
  - 0: Nicio corecție
  - 1: Corecție în funcție de primul punct de palpate
  - 2: Corecție în funcție de cel de-al doilea punct de palpate
  - 3: Corecție în funcție de cel de-al treilea punct de palpate
  - 4: Corecție în funcție de media pozițiilor punctelor de palpate
- ▶ **Q1121 Preluați rotire de bază?:** Definiți dacă sistemul de control urmează să transfere înclinarea determinată ca rotație de bază:
  - 0: Fără rotație de bază
  - 1: Setarea rotației de bază: Sistemul de control salvează rotația de bază.

## 4.4 PALPAREA PE MARGINE (Ciclul 1410, DIN/ISO: G1410)

### Aplicație

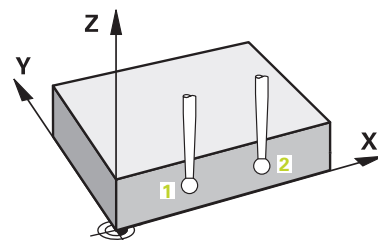
Ciclul de palpăre **1410** determină alinierea greșită a unei piese de prelucrat măsurând două puncte situate pe o muchie. Ciclul determină rotația în funcție de diferența dintre unghiul măsurat și unghiul nominal.

În plus, puteți să efectuați următoarele operații cu Ciclul **1410**:

- Dacă poziția de palpăre în raport cu originea curentă este necunoscută, puteți executa ciclul în modul semiautomat  
**Mai multe informații:** "Modul semiautomat", Pagina 59
- Opțional, ciclul poate monitoriza toleranțele. În acest mod, puteți să monitorizați poziția și dimensiunea unui obiect  
**Mai multe informații:** "Evaluarea toleranțelor", Pagina 64
- Dacă stabiliți poziția reală în avans, atunci puteți să o definiți ca poziție reală pentru ciclu  
**Mai multe informații:** "Transferarea poziției reale", Pagina 65

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul la viteza de avans (în funcție de **Q1125**), utilizând logica de poziționare "Executare cicluri palpator", în punctul de palpăre programat  
**1**. Suma dintre **Q320**, **SET\_UP** și raza vârfului sferic este luată în calcul la palpărea în orice direcție. Sistemul de control decalează palpatorul în direcția opusă direcției de palpăre
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpăre la viteza de avans de palpăre (coloana F).
- 3 Apoi, palpatorul se mută la următorul punct de palpăre **2** și palpează din nou.
- 4 În final, sistemul de control readuce palpatorul la înălțimea de degajare (în funcție de **Q1125**) și salvează valorile măsurate în următorii parametri Q:



| Număr parametru    | Semnificație                                                               |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Q950 - Q952</b> | Poziția măsurată 1 pe axa principală, cea secundară și cea a sculei        |
| <b>Q953 - Q955</b> | Poziția măsurată 2 pe axa principală, cea secundară și cea a sculei        |
| <b>Q964</b>        | Unghi de rotație măsurat                                                   |
| <b>Q965</b>        | Unghiul de rotație măsurat din sistemul de coordonate al mesei rotative    |
| <b>Q980 - Q982</b> | Abaterea 1 a pozițiilor                                                    |
| <b>Q983 - Q985</b> | Abaterea 2 a pozițiilor                                                    |
| <b>Q994</b>        | Abatere măsurată a unghiului                                               |
| <b>Q995</b>        | Abaterea măsurată a unghiului din sistemul de coordonate al mesei rotative |
| <b>Q183</b>        | Stare piesă de lucru (-1=nedefinită / 0=OK / 1=Reprelucrare / 2=Rebut)     |

**De reținut în timpul programării!****ANUNȚ****Pericol de coliziune!**

Dacă nu retrageți palpatorul la înălțimea de degajare între două obiecte sau două puncte de palpate, există pericol de coliziune.

- ▶ Între obiecte sau între punctele de palpate, deplasați întotdeauna palpatorul la înălțimea de degajare

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.

**Pentru a stabili rotirea de bază într-un plan de lucru înclinat activ, rețineți:**

- În cazul în care coordonatele curente ale axelor rotative și unghiurile de înclinare definite (meniul 3-D ROT) corespund, planul de lucru este consecvent. Astfel, rotirea de bază este calculată în sistemul de introducere a coordonatelor (I-CS), pe baza axei sculei.
- În cazul în care coordonatele curente ale axelor rotative și unghiurile de înclinare definite (meniul 3-D ROT) nu corespund, planul de lucru nu este consecvent. Astfel, rotirea de bază este calculată în sistemul de coordonate ale pieselor de prelucrat (I-CS), pe baza axei sculei.



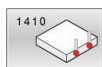
Dacă nu este configurată nicio verificare în **chkTiltingAxes** (nr. 204601), ciclul presupune că planul de lucru este consecvent. La calcularea rotirii de bază, va fi utilizat sistemul I#CS.

**Alinierea axelor mesei rotative:**

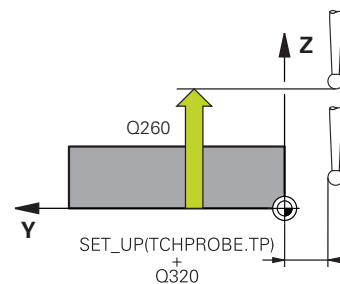
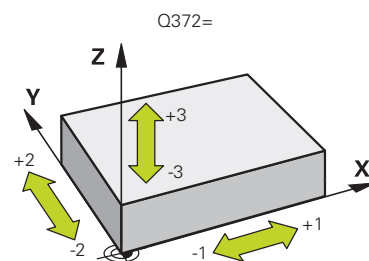
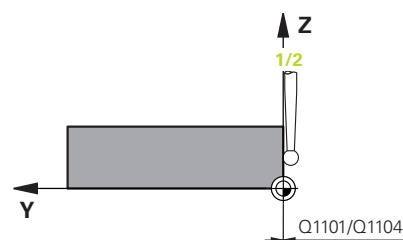
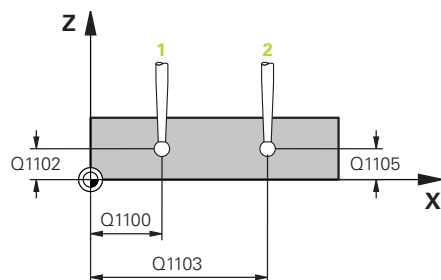
- Alinierea cu axele mesei rotative este posibilă numai dacă rotația măsurată poate fi compensată utilizând o axă a mesei rotative. Aceasta trebuie să fie prima axă a mesei rotative, văzută dinspre piesa de prelucrat.
- Pentru a alinia axele mesei rotative (**Q1126** nu este egal cu 0), rotația trebuie să fie salvată (**Q1121** nu este egal cu 0). În caz contrar, va fi afișat un mesaj de eroare, deoarece nu este posibil să aliniați axele mesei rotative concomitent cu activarea rotației de bază



## Parametrii ciclului



- ▶ **Q1100 Prima poz. nom. a axei princ.?** (valoare absolută): Poziția nominală a primului punct de palpate de pe axa principală a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q1101 1-a poz teoretică a axei secund?** (valoare absolută): Poziția nominală a primului punct de palpate de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q1102 1-a poz teoretică a axei sculei?** (valoare absolută): Poziția nominală a primului punct de palpate de pe axa sculei a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q1103 2-lea pct teoretic al axa princ?** (valoare absolută): Poziția nominală a celui de-al doilea punct de palpate de pe axa principală a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q1104 2-a poz teoretică a axei secund?** (valoare absolută): Poziția nominală a celui de-al doilea punct de palpate de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q1105 2-a poz teoretică a axei sculei?** (valoare absolută): Poziția nominală a celui de-al doilea punct de palpate de pe axa sculei a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q372 Direcția de tastare (-3...+3)?**: Specificați axa pe care se va efectua palparea. Cu semnul algebric, definiți direcția pozitivă sau negativă de avans transversal al axei de palpate. Interval de introducere: de la -3 la +3



- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală):  
Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpate și vârful sferic. **Q320** este adăugat la valoarea **SET\_UP** în tabelul palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută):  
Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q1125 Depl. la înălțimea de siguranță?** Definirea modului în care palpatorul trebuie să se deplaseze între punctele de palpate:  
-1: Nu deplasați la înălțimea de degajare. Pre-poziționarea are loc la **FMAX\_PROBE**  
0: Deplasați la înălțimea de degajare înainte și după ciclu. Pre-poziționarea are loc la **FMAX\_PROBE**  
1: Deplasați la înălțimea de degajare înainte și după fiecare obiect. Pre-poziționarea are loc la **FMAX\_PROBE**  
2: Deplasați la înălțimea de degajare înainte și după fiecare punct de palpate. Pre-poziționarea are loc la o viteză de avans de **F2000**
- ▶ **Q309 Reacția la eroarea de toleranță?**  
Specificați dacă sistemul de control urmează să întrerupă rularea programului și să afișeze un mesaj în cazul detectării unei abateri:  
0: Dacă toleranța este depășită, rularea programului nu este întreruptă și nu este afișat un mesaj de eroare  
1: Dacă toleranța este depășită, rularea programului este întreruptă și este afișat un mesaj de eroare  
2: Dacă poziția reală determinată arată că piesa de prelucrat este un rebut, sistemul de control afișează un mesaj și întrerupe rularea programului. Spre deosebire de această situație, nu va exista nicio reacție la eroare dacă valoarea determinată se înscrie într-un interval în care piesa de prelucrat poate fi reperlucrată.

**Exemplu**

| 5 TCH PROBE 1410 TASTARE MUCHIE |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| Q1100=+0                        | ;PRIMUL PCT AXA PRINC |
| Q1101=+0                        | ;1-UL PCT AXA SECUND. |
| Q1102=+0                        | ;PRIMUL PCT AXA SCULA |
| Q1103=+0                        | ;2-LEA PCT AXA PRINC. |
| Q1104=+0                        | ;2-UL PCT AXA SECUND. |
| Q1105=+0                        | ;2-LEA PCT A AX SCULA |
| Q372=+1                         | ;DIRECTIE TASTARE     |
| Q320=+0                         | ;DIST. DE SIGURANTA   |
| Q260=+100                       | ;CLEARANCE HEIGHT     |
| Q1125=+2                        | ;MOD INALTIME SIGUR.  |
| Q309=+0                         | ;REACTIA ERO. DE TOL. |
| Q1126=+0                        | ;REGL. AXA ROTATIE    |
| Q1120=+0                        | ;POZITIE DE PRELUARE  |
| Q1121=+0                        | ;PRELUATI ROTIREA     |

- ▶ **Q1126 Reglare axă de rotație?:** poziționarea axelor de înclinare pentru prelucrarea în plan înclinat:
  - 0: se menține poziția curentă a axelor de înclinare
  - 1: poziționați automat axa de înclinare și orientați vârfului palpatorului (DEPLASARE). Poziția palpatorului în raport cu piesa de prelucrat rămâne neschimbată. Sistemul de control efectuează o mișcare de compensare cu axele liniare
  - 2: poziționarea automată a axei de înclinare, fără orientarea vârfului palpatorului (ROTIRE)
- ▶ **Q1120 Poziția de preluat?:** Definiți care este punctul de palpate de utilizat pentru a corecta presetarea curentă:
  - 0: Nicio corecție
  - 1: Corecție în funcție de primul punct de palpate
  - 2: Corecție în funcție de cel de-al doilea punct de palpate
  - 3: Corecție în funcție de media pozițiilor punctelor de palpate
- ▶ **Q1121 Preluați rotire?:** definiți dacă sistemul de control urmează să seteze abaterea de aliniere determinată drept rotație de bază:
  - 0: fără rotație de bază
  - 1: setarea rotației de bază: sistemul de control salvează rotația de bază
  - 2: efectuarea rotației mesei rotative: sistemul de control va efectua o introducere de date în coloana **Abatere** corespunzătoare din tabelul de presetări

## 4.5 PALPAREA A DOUĂ CERCURI (Ciclul 1411, DIN/ISO: G1411)

### Aplicație

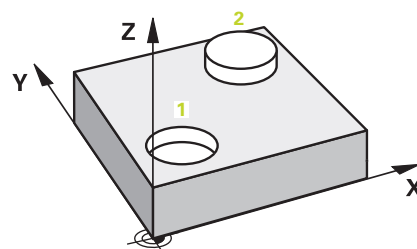
Ciclul de palpăre **1411** memorează punctele centrale a două găuri sau știfturi cilindrice și calculează o linie dreaptă care unește aceste puncte centrale. Ciclul determină rotația din planul de lucru în funcție de diferența dintre unghiul măsurat și unghiul nominal.

În plus, puteți să efectuați următoarele operații cu Ciclul **1411**:

- Dacă poziția de palpăre în raport cu originea curentă este necunoscută, puteți executa ciclul în modul semiautomat  
**Mai multe informații:** "Modul semiautomat", Pagina 59
- Opțional, ciclul poate monitoriza toleranțele. În acest mod, puteți să monitorizați poziția și dimensiunea unui obiect  
**Mai multe informații:** "Evaluarea toleranțelor", Pagina 64
- Dacă stabiliți poziția reală în avans, atunci puteți să o definiți ca poziție reală pentru ciclu  
**Mai multe informații:** "Transferarea poziției reale", Pagina 65

**Rularea ciclului**

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul la viteza de avans (în funcție de **Q1125**), **Q1125**), utilizând logica de poziționare "Executare cicluri palpator", în punctul central programat **1**. Suma dintre **Q320**, **SET\_UP** și raza vârfului sferic este luată în calcul la palparea în orice direcție. Sistemul de control decalează palpatorul cu degajarea de siguranță în sens opus celui de palpate.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează (în funcție de numărul palpatoarelor de la **Q423**) centrul primei găuri sau al primului știft.
- 3 Palpatorul revine la înălțimea de degajare și apoi în poziția introdusă ca centru al celei de-a doua găuri sau al celui de-al doilea știft **2**.
- 4 Apoi, sistemul de control deplasează palpatorul la înălțimea de măsurare introdusă și palpează (în funcție de numărul palpatoarelor de la **Q423**) centrul celei de-a doua găuri sau al celui de-al doilea știft.
- 5 În final, sistemul de control readuce palpatorul la înălțimea de degajare (în funcție de **Q1125**) și salvează valorile măsurate în următorii parametri Q:



| Număr parametru    | Semnificație                                                               |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Q950 - Q952</b> | Poziția măsurată 1 pe axa principală, cea secundară și cea a sculei        |
| <b>Q953 - Q955</b> | Poziția măsurată 2 pe axa principală, cea secundară și cea a sculei        |
| <b>Q964</b>        | Unghi de rotație măsurat                                                   |
| <b>Q965</b>        | Unghiul de rotație măsurat din sistemul de coordonate al mesei rotative    |
| <b>Q966 - Q967</b> | Valorile măsurate pentru primul și al doilea diametru                      |
| <b>Q980 - Q982</b> | Abaterea 1 a pozițiilor                                                    |
| <b>Q983 - Q985</b> | Abaterea 2 a pozițiilor                                                    |
| <b>Q994</b>        | Abatere măsurată a unghiului                                               |
| <b>Q995</b>        | Abaterea măsurată a unghiului din sistemul de coordonate al mesei rotative |
| <b>Q996 - Q997</b> | Eroarea de măsurare pentru primul și al doilea diametru                    |
| <b>Q183</b>        | Stare piesă de lucru (-1=nedefinită / 0=OK / 1=Reprelucrare / 2=Rebut)     |

**De reținut în timpul programării!****ANUNȚ****Pericol de coliziune!**

Dacă nu retrageți palpatorul la înălțimea de degajare între două obiecte sau două puncte de palpate, există pericol de coliziune.

- Între obiecte sau între punctele de palpate, deplasați întotdeauna palpatorul la înălțimea de degajare

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Dacă gaura este atât de mică, încât prescrierea de degajare programată nu poate fi atinsă, se deschide o fereastră de dialog. Aceasta arată dimensiunea nominală a găurii, raza vârfului sferic calibrat și prescrierea de degajare posibilă. Confirmați fereastra de dialog cu tasta **NC start** sau anulați procesul folosind o tastă soft. În cazul în care confirmați cu **NC start**, prescrierea de degajare efectivă va fi redusă la valoarea afișată, însă numai pentru obiectul respectiv.

**Pentru a stabili rotirea de bază într-un plan de lucru înclinat activ, rețineți:**

- În cazul în care coordonatele curente ale axelor rotative și unghiurile de înclinare definite (meniul 3-D ROT) corespund, planul de lucru este consecvent. Astfel, rotirea de bază este calculată în sistemul de introducere a coordonatelor (I-CS), pe baza axei sculei.
- În cazul în care coordonatele curente ale axelor rotative și unghiurile de înclinare definite (meniul 3-D ROT) nu corespund, planul de lucru nu este consecvent. Astfel, rotirea de bază este calculată în sistemul de coordonate ale pieselor de prelucrat (I-CS), pe baza axei sculei.

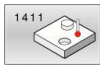


Dacă nu este configurată nicio verificare în **chkTiltingAxes** (nr. 204601), ciclul presupune că planul de lucru este consecvent. La calcularea rotirii de bază, va fi utilizat sistemul I#CS.

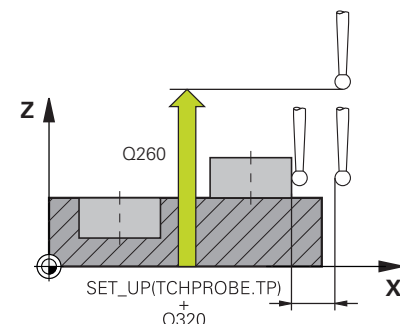
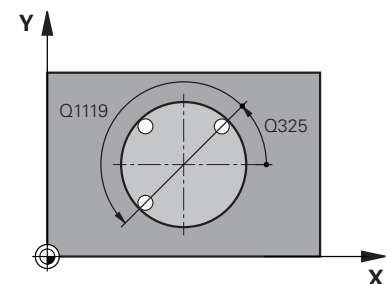
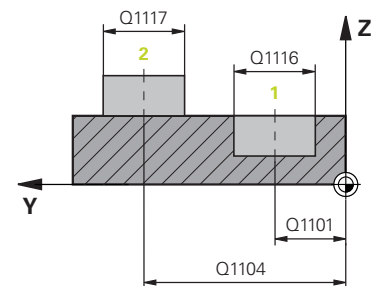
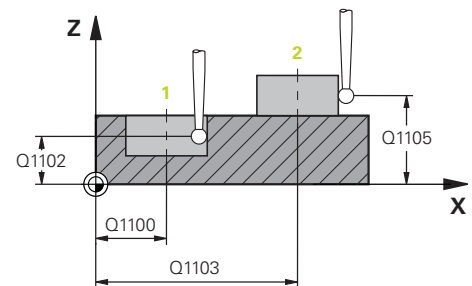
**Alinierea axelor mesei rotative:**

- Alinierea cu axele mesei rotative este posibilă numai dacă rotația măsurată poate fi compensată utilizând o axă a mesei rotative. Aceasta trebuie să fie prima axă a mesei rotative, văzută dinspre piesa de prelucrat.
- Pentru a alinia axele mesei rotative (**Q1126** nu este egal cu 0), rotația trebuie să fie salvată (**Q1121** nu este egal cu 0). În caz contrar, va fi afișat un mesaj de eroare, deoarece nu este posibil să aliniați axele mesei rotative concomitent cu activarea rotației de bază

## Parametrii ciclului



- ▶ **Q1100 Prima poz. nom. a axei princ.?** (valoare absolută): Poziția nominală a primului punct de palpate de pe axa principală a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q1101 1-a poz teoretică a axei secund?** (valoare absolută): Poziția nominală a primului punct de palpate de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q1102 1-a poz teoretică a axei sculei?** (valoare absolută): Poziția nominală a primului punct de palpate de pe axa sculei a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q1116 Diametru a 1-a poziție?**: Diametrul primei găuri sau al primului știft. Interval de introducere: de la 0 la 9999,9999
- ▶ **Q1103 2-lea pct teoretic al axa princ?** (valoare absolută): Poziția nominală a celui de-al doilea punct de palpate de pe axa principală a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q1104 2-a poz teoretică a axei secund?** (valoare absolută): Poziția nominală a celui de-al doilea punct de palpate de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q1105 2-a poz teoretică a axei sculei?** (valoare absolută): Poziția nominală a celui de-al doilea punct de palpate de pe axa sculei a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q1117 Diametru a 2-a poziție?**: Diametrul celei de-a doua găuri sau al celui de-al doilea știft. Interval de introducere: de la 0 la 9999,9999



- ▶ **Q1115 Tip geometrie (0-3)?**: specificați geometria obiectelor  
 0: poziția 1 = gaură și poziția 2 = gaură  
 1: poziția 1 = știft și poziția 2 = știft  
 2: poziția 1 = gaură și poziția 2 = știft  
 3: poziția 1 = știft și poziția 2 = gaură
- ▶ **Q423 Numărul de tastări?** (valoare absolută): Numărul de puncte de palpare de pe diametru. Interval de introducere: de la 3 la 8
- ▶ **Q325 Unghi pornire?** (valoare absolută): Unghiul dintre axa principală a planului de lucru și primul punct de palpare. Interval de introducere: de la -360,000 la 360,000
- ▶ **Q1119 Unghi deschidere cerc?**: Intervalul unghiular în care sunt distribuite punctele de palpare. Interval de introducere: de la -359,999 la +360,000
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de palpare și vârful sferic. **Q320** este adăugat în **SET\_UP** (tabelul palpatorului) și este valabil numai atunci când presetarea este palpată pe axa palpatorului. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q1125 Depl. la înălțimea de siguranță?**: Definirea modului în care palpatorul trebuie să se deplaseze între punctele de palpare:  
 -1: Nu deplasați la înălțimea de degajare. Pre-poziționarea are loc la **FMAX\_PROBE**  
 0: Deplasați la înălțimea de degajare înainte și după ciclu. Pre-poziționarea are loc la **FMAX\_PROBE**  
 1: Deplasați la înălțimea de degajare înainte și după fiecare obiect. Pre-poziționarea are loc la **FMAX\_PROBE**  
 2: Deplasați la înălțimea de degajare înainte și după fiecare punct de palpare. Pre-poziționarea are loc la o viteză de avans de **F2000**

**Exemplu**

|                                              |
|----------------------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 1410 TASTARE DOUA CERCURI</b> |
| <b>Q1100=+0 ;PRIMUL PCT AXA PRINC</b>        |
| <b>Q1101=+0 ;1-UL PCT AXA SECUND.</b>        |
| <b>Q1102=+0 ;PRIMUL PCT AXA SCULA</b>        |
| <b>Q1116=0 ;DIAMETRU 1</b>                   |
| <b>Q1103=+0 ;2-LEA PCT AXA PRINC.</b>        |
| <b>Q1104=+0 ;2-UL PCT AXA SECUND.</b>        |
| <b>Q1105=+0 ;2-LEA PCT A AX SCULA</b>        |
| <b>Q1117=+0 ;DIAMETRU 2</b>                  |
| <b>Q1115=0 ;TIP GEOMETRIE</b>                |
| <b>Q423=4 ;NR. PUNCTE PALPARE</b>            |
| <b>Q325=+0 ;UNGHI DE PORNIRE</b>             |
| <b>Q1119=+360UNGHI DESCHIDERE</b>            |
| <b>Q320=+0 ;DIST. DE SIGURANTA</b>           |
| <b>Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT</b>           |
| <b>Q1125=+2 ;MOD INALTIME SIGUR.</b>         |
| <b>Q309=+0 ;REACTIA ERO. DE TOL.</b>         |
| <b>Q1126=+0 ;REGL. AXA ROTATIE</b>           |
| <b>Q1120=+0 ;POZITIE DE PRELUARE</b>         |
| <b>Q1121=+0 ;PRELUATI ROTIREA</b>            |



- ▶ **Q309 Reacția la eroarea de toleranță?:**  
Specificați dacă sistemul de control urmează să întrerupă rularea programului și să afișeze un mesaj în cazul detectării unei abateri:  
**0:** Dacă toleranța este depășită, rularea programului nu este întreruptă și nu este afișat un mesaj de eroare  
**1:** Dacă toleranța este depășită, rularea programului este întreruptă și este afișat un mesaj de eroare  
**2:** Dacă poziția reală determinată arată că piesa de prelucrat este un rebut, sistemul de control afișează un mesaj și întrerupe rularea programului. Spre deosebire de această situație, nu va exista nicio reacție la eroare dacă valoarea determinată se înscrie într-un interval în care piesa de prelucrat poate fi reprelucrată.
- ▶ **Q1126 Reglare axă de rotație?:** poziționarea axelor de înclinare pentru prelucrarea în plan înclinat:  
**0:** se menține poziția curentă a axelor de înclinare  
**1:** poziționați automat axa de înclinare și orientați vârfului palpatorului (DEPLASARE). Poziția palpatorului în raport cu piesa de prelucrat rămâne neschimbată. Sistemul de control efectuează o mișcare de compensare cu axele liniare  
**2:** poziționarea automată a axei de înclinare, fără orientarea vârfului palpatorului (ROTIRE)
- ▶ **Q1120 Poziția de preluat?:** Definiți care este punctul de palpate de utilizat pentru a corecta presetarea curentă:  
**0:** Nicio corecție  
**1:** Corecție în funcție de primul punct de palpate  
**2:** Corecție în funcție de cel de-al doilea punct de palpate  
**3:** Corecție în funcție de media pozițiilor punctelor de palpate
- ▶ **Q1121 Preluați rotire?:** definire dacă sistemul de control urmează să seteze abaterea de aliniere determinată drept rotație de bază:  
**0:** fără rotație de bază  
**1:** setarea rotației de bază: sistemul de control salvează rotația de bază  
**2:** efectuarea rotației mesei rotative: sistemul de control va efectua o introducere de date în coloana **Abatere** corespunzătoare din tabelul de presetări

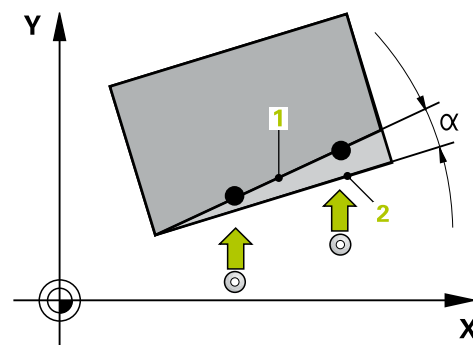
## 4.6 Ciclurile de palpate 4xx: noțiuni fundamentale

### 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 **Presetare unghi de rotație** dacă rezultatul măsurătorii trebuie corectat printr-un unghi cunoscut  $\alpha$  (consultați figura din dreapta). Acest lucru vă permite să măsurați rotația de bază în funcție de orice linie dreaptă **1** a piesei de prelucrat și să stabiliți referința direcției efective de  $0^\circ$  **2**.



Aceste cicluri nu funcționează cu 3-D Rot! În acest caz, utilizați Ciclurile 14xx. **Mai multe informații:** "Ciclurile de palpate 14xx: noțiuni fundamentale", Pagina 57



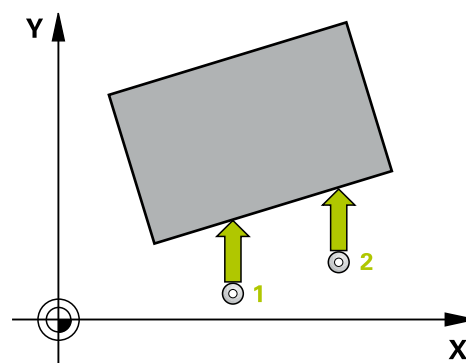
## 4.7 ROTAȚIA DE BAZĂ (Ciclul 400, DIN/ISO: G400)

### Aplicație

Ciclul palpatorului **400** determină o abatere de aliniere a piesei de prelucrat măsurând două puncte, care trebuie să se afle pe o linie dreaptă. Cu funcția de rotație de bază, sistemul de control compensează valoarea măsurată.

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul cu avans rapid (valoarea din coloana **FMAX**), urmând logica de poziționare (vezi "Executare cicluri palpator", Pagina 46), în punctul de palpare programat **1**. Sistemul de control decalează palpatorul cu prescrierea de degajare în direcția opusă direcției transversale definite
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (coloana **F**).
- 3 Apoi, palpatorul se mută la următorul punct de palpare **2** și palpează din nou.
- 4 Sistemul de control readuce palpatorul la înălțimea de degajare și execută rotația de bază determinată.



### Luați în considerare la programare:

#### ANUNȚ

##### Pericol de coliziune!

Atunci când executați ciclurile palpatorului, de la **400** la **499**, nu trebuie să fie activ niciun ciclu pentru transformarea coordonatelor.

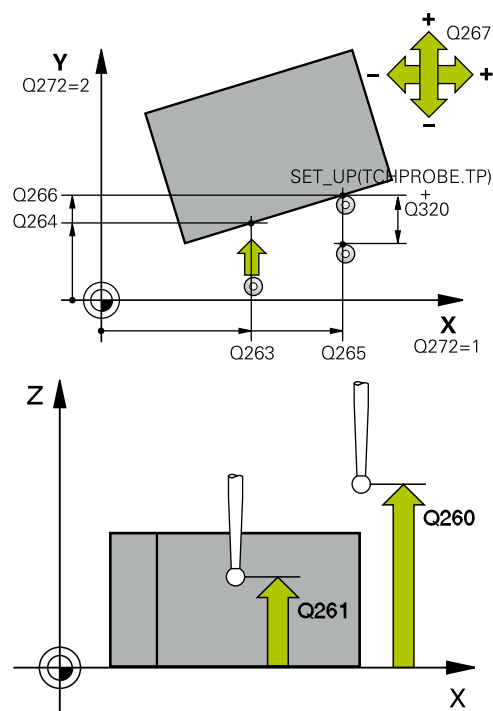
- Următoarele cicluri nu trebuie să fie activate înainte de un ciclu al palpatorului: Ciclul **7 DEPL. DECALARE OR.**, Ciclul **8 IMAGINE OGLINDA**, Ciclul **10 ROTATIE**, Ciclul **11 SCALARE** și Ciclul **26 SCALARE SPEC. AXA**.
- Resetați în prealabil orice transformări ale coordonatelor.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Înainte de a defini acest ciclu, trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.
- Sistemul de control va reseta o rotație de bază activă la începutul ciclului.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Q263 Punct de măsură 1 pt. axa 1?** (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpate de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q264 Punct de măsură 1 pt. axa 2?** (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
- ▶ **Q265 Punct de măsură 2 pt. axa 1?** (valoare absolută): Coordonata celui de-al doilea punct de palpate de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q266 Punct de măsură 2 pt. axa 2?** (valoare absolută): Coordonata celui de-al doilea punct de palpate de pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q272 Axă de măs. (1=prima/2=a doua)?**: Axă din planul de lucru în care urmează să fie efectuată măsurătoarea:  
1: Axă principală = axa de măsurare  
2: Axă secundară = axa de măsurare
- ▶ **Q267 Direcție deplas. 1 (+1=+/ -1=-)?**: Direcția în care palpatorul se va apropia de piesa de prelucrat:  
-1: Direcție de avans transversal negativ  
+1: Direcție de avans transversal pozitiv
- ▶ **Q261 Măsur. înălțime în axă palpate?** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului sferic (= punct de palpate) de pe axa palpatorului pe care vor fi efectuate măsurătorile.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală): Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpate și vârful sferic. Q320 este adăugat la valoarea SET\_UP în tabelul palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q301 Mutare la înălț. degaj. (0/1)?**: Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:  
0: Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
1: Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare



## Exemplu

| 5 TCH PROBE 400 ROTATIE DE BAZA |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| Q263=+10                        | ;PRIMUL PUNCT, AXA 1  |
| Q264=+3,5                       | ;PRIMUL PUNCT, AXA 2  |
| Q265=+25                        | ;PUNCT 2 PT. AXA 1    |
| Q266=+2                         | ;PUNCT 2 PT. AXA 2    |
| Q272=+2                         | ;AXA DE MASURARE      |
| Q267=+1                         | ;DIRECTIE DEPLASARE   |
| Q261=-5                         | ;MASURARE INALTIME    |
| Q320=0                          | ;DIST. DE SIGURANTA   |
| Q260=+20                        | ;CLEARANCE HEIGHT     |
| Q301=0                          | ;DEPL LA INALT SIGURA |
| Q307=0                          | ;UNGHI ROT. PRESETAT  |
| Q305=0                          | ;NUMAR DIN TABEL      |

- ▶ **Q307 Val. presetată unghi de rotație** (valoare absolută): Dacă abaterile de aliniere vor fi măsurate în funcție de o linie dreaptă diferită de axa principală, introduceți unghiul acestei linii de referință. Apoi sistemul de control 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
- ▶ **Q305 Presetare număr în tabel?**: Introduceți numărul presetării din tabelul de presetări în care sistemul de control va salva rotația de bază determinată. Dacă introduceți **Q305=0**, sistemul de control stochează automat rotația de bază determinată în meniul ROT al modului Operare manuală.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999

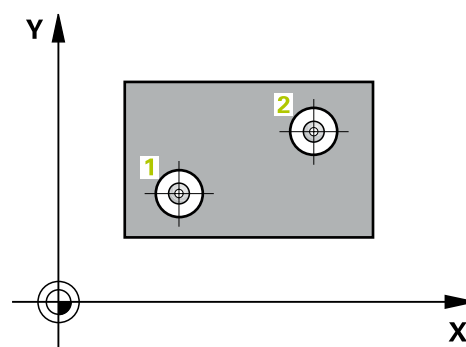
## 4.8 ROT. 2 GĂURI (Ciclul 401, DIN/ISO: G401)

### Aplicație

Ciclul palpatorului **401** măsoară centrele a două găuri. Apoi, sistemul de control calculează unghiul dintre axa de referință din planul de lucru și linia ce unește centrele găurilor. Cu funcția de rotație de bază, sistemul de control compensează valoarea calculată. Ca alternativă, puteți compensa abaterea de aliniere determinată rotind masa rotativă.

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul cu avans rapid (valoarea din coloana **FMAX**), urmând logica de poziționare (vezi "Executare cicluri palpator", Pagina 46), în punctul central programat al primei găuri **1**.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a determina 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 Sistemul de control mută palpatorul la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a doua găuri.
- 5 Sistemul de control readuce palpatorul la înălțimea de degajare și execută rotația de bază determinată.



### Luați în considerare la programare:

#### ANUNȚ

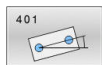
#### Pericol de coliziune!

Atunci când executați ciclurile palpatorului, de la **400** la **499**, nu trebuie să fie activ niciun ciclu pentru transformarea coordonatelor.

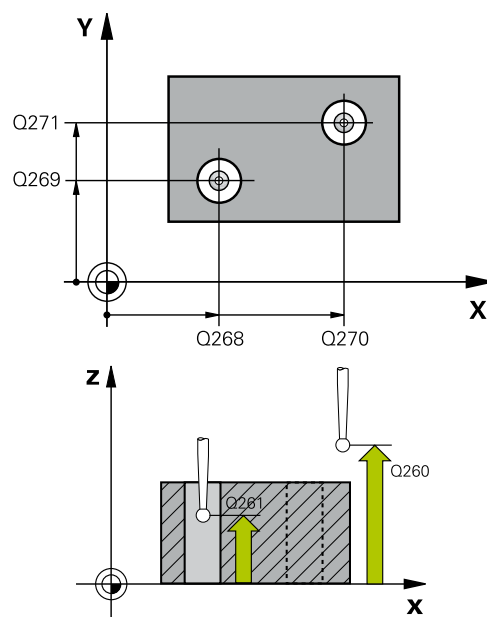
- Următoarele cicluri nu trebuie să fie activate înainte de un ciclu al palpatorului: Ciclul **7 DEPL. DECALARE OR.**, Ciclul **8 IMAGINE OGLINDA**, Ciclul **10 ROTATIE**, Ciclul **11 SCALARE** și Ciclul **26 SCALARE SPEC. AXA**.
- Resetați în prealabil orice transformări ale coordonatelor.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Înainte de a defini acest ciclu, trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.
- Sistemul de control va reseta o rotație de bază activă la începutul ciclului.
- Dacă doriți să compensați abaterea de aliniere rotind masa rotativă, sistemul de control 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



- ▶ **Q268 Orificiu 1: centru în axa 1?** (valoare absolută): Centrul primei găuri de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q269 Orificiu 1: centru în axa 2?** (valoare absolută): Centrul primei găuri de pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q270 Orificiu 2: centru în axa 1?** (valoare absolută): Centrul celei de-a doua găuri de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q271 Orificiu 2: centru în axa 2?** (valoare absolută): Centrul celei de-a doua găuri de pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q261 Măsur. înălțime în axă palpare?** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului sferic (= punct de palpare) de pe axa palpatorului pe care vor fi efectuate măsurătorile.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q307 Val. presetată unghi de rotație** (valoare absolută): Dacă abaterile de aliniere vor fi măsurate în funcție de o linie dreaptă diferită de axa principală, introduceți unghiul acestei linii de referință. Apoi sistemul de control 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



### Exemplu

| 5 TCH PROBE 401 ROT CU 2 ORIFICII |                       |
|-----------------------------------|-----------------------|
| Q268=-37                          | ;PRIMUL CENTRU, AXA 1 |
| Q269=+12                          | ;PRIMUL CENTRU, AXA 2 |
| Q270=+75                          | ;CENTRU 2, AXA 1      |
| Q271=+20                          | ;CENTRU 2, AXA 2      |
| Q261=-5                           | ;MASURARE INALTIME    |
| Q260=+20                          | ;CLEARANCE HEIGHT     |
| Q307=0                            | ;UNghi ROT. PRESETAT  |
| Q305=0                            | ;NUMAR DIN TABEL      |
| Q402=0                            | ;COMPENSARE           |
| Q337=0                            | ;SETARE LA ZERO       |

- **Q305 Număr din tabel?** Introduceți numărul unui rând în tabelul de presetări. Sistemul de control va introduce valoarea pe acest rând:

**Q305 = 0:** Axa rotativă va fi setată la zero pe rândul 0 din tabelul de presetări. Sistemul de control introduce o valoare în coloana **ABATERE**. (Exemplu: Pentru axa Z a sculei, valoarea este introdusă în **C\_OFFS**). În plus, toate celelalte valori (X, Y, Z etc.) din presetarea activă sunt transferate pe rândul 0 al tabelului de presetări. În plus, sistemul de control activează presetarea de pe rândul 0.

**Q305 > 0:** Axa rotativă va fi calibrată la zero pe rândul din tabelul de presetări specificat aici.. Sistemul de control introduce o valoare în coloana **ABATERE** din tabelul de presetări. (Exemplu: Pentru axa Z a sculei, valoarea este introdusă în **C\_OFFS**).

**Q305 depinde de următorii parametri:**

**Q337 = 0** și, simultan, **Q402 = 0:** Pe rândul specificat în **Q305** va fi setată o rotație de bază. (Exemplu: Pentru axa Z a sculei, o valoare este introdusă în coloana **SPC**)

**Q337 = 0** și, simultan, **Q402 = 1:** Parametrul **Q305** nu este valabil

**Q337 = 1:** Parametrul **Q305** este valabil conform descrierii de mai sus

Interval de introducere: de la 0 la 99 999

- **Q402 Aliniere/Rotație de bază (0/1):** Aici definiți dacă sistemul de control urmează să seteze abaterea de aliniere determinată drept rotație de bază sau dacă o va compensa printr-o rotație a mesei rotative:

**0:** Setarea rotației de bază: Sistemul de control salvează rotația de bază (de exemplu: pentru axa Z a sculei, sistemul de control utilizează coloana **SPC**)

**1:** Rotirea mesei rotative: O valoare va fi introdusă în coloana **Abatere** a tabelului de presetări (exemplu: pentru axa Z a sculei, sistemul de control utilizează coloana **C\_Offs**); de asemenea, axa corespunzătoare va fi rotită

- **Q337 Setare la zero după aliniere?:** Definiți dacă, după aliniere, sistemul de control urmează să seteze la 0 afișarea poziției axei rotative corespunzătoare:

**0:** Afișarea poziției nu este setată la 0 după aliniere

**1:** După aliniere, afișarea poziției este setată la 0 dacă ați definit **Q402=1**



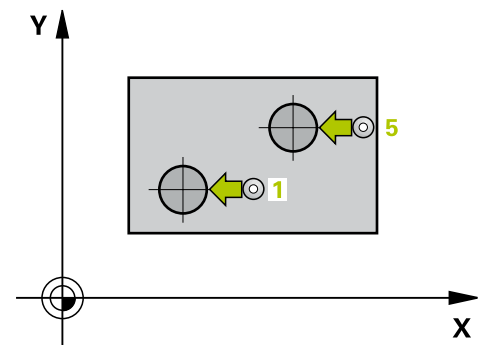
## 4.9 ROT. 2 ȘTIFTURI (Ciclul 402, DIN/ISO: G402)

### Aplicație

Ciclul de palpare **402** măsoară centrele a două știfturi cilindrice. Apoi, sistemul de control calculează unghiul dintre axa de referință din planul de lucru și linia ce unește centrele știfturilor. Cu funcția de rotație de bază, sistemul de control compensează valoarea calculată. Ca alternativă, puteți compensa abaterea de aliniere determinată rotind masa rotativă.

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul cu avans rapid transversal (valoarea din coloana FMAX), urmând logica de poziționare (vezi "Executare cicluri palpator", Pagina 46), în punctul central programat al primului știft **1**.
- 2 Apoi, palpatorul se deplasează la **înălțimea de măsurare 1** introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul primului știft. Palpatorul se mută pe un arc de cerc între punctele de palpare, fiecare dintre acestea fiind decalat cu 90°.
- 3 Palpatorul revine la înălțimea de degajare și apoi în punctul de pornire **5** al celui de-al doilea știft.
- 4 Sistemul de control mută palpatorul la **înălțimea de măsurare introdusă 2** și palpează patru puncte pentru a găsi centrul celui de-al doilea știft.
- 5 Sistemul de control readuce palpatorul la înălțimea de degajare și execută rotația de bază determinată.



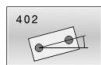
**Luați în considerare la programare:****ANUNȚ****Pericol de coliziune!**

Atunci când executați ciclurile palpatorului, de la **400** la **499**, nu trebuie să fie activ niciun ciclu pentru transformarea coordonatelor.

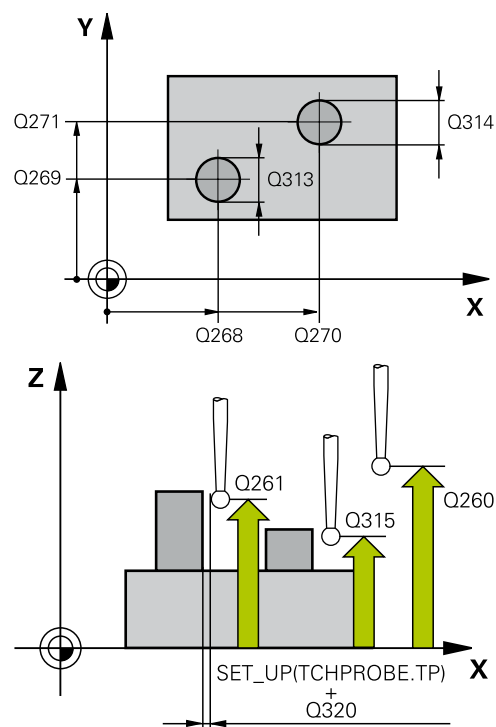
- ▶ Următoarele cicluri nu trebuie să fie activate înainte de un ciclu al palpatorului: **Ciclul 7 DEPL. DECALARE OR.**, **Ciclul 8 IMAGINE OGLINDA**, **Ciclul 10 ROTATIE**, **Ciclul 11 SCALARE** și **Ciclul 26 SCALARE SPEC. AXA**.
- ▶ Resetați în prealabil orice transformări ale coordonatelor.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Înainte de a defini acest ciclu, trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.
- Sistemul de control va reseta o rotație de bază activă la începutul ciclului.
- Dacă doriți să compensați abaterea de aliniere rotind masa rotativă, sistemul de control 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



- ▶ **Q268 Îmbinare 1: centru în axa 1?** (valoare absolută): Centrul primului știft de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q269 Îmbinare 1: centru în axa 2?** (valoare absolută): Centrul primului știft de pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q313 Diametru îmbinare 1?:** Diametrul aproximativ al primului știft. Introduceți o valoare care să fie mai degrabă prea mare decât prea mică.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q261 Înălț. măs. îmbin. 1 în axă TS?** (valoare absolută): coordonată a centrului vârfului sferic (=punct de palpate) de pe axa palpatorului la care va fi măsurat știftul 1.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q270 Îmbinare 2: centru în axa 1?** (valoare absolută): Centrul celui de-al doilea știft de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q271 Îmbinare 2: centru în axa 2?** (valoare absolută): Centrul celui de-al doilea știft de pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q313 Diametru îmbinare 2?:** Diametrul aproximativ al celui de-al doilea știft. Introduceți o valoare care să fie mai degrabă prea mare decât prea mică.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q315 Înălț. măs. îmbin. 2 în axă TS?** (valoare absolută): coordonată a centrului vârfului sferic (=punct de palpate) de pe axa palpatorului la care va fi măsurat știftul 2.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală): Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpate și vârful sferic. **Q320** este adăugat la valoarea **SET\_UP** în tabelul palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999



### Exemplu

| 5 TCH PROBE 402 ROT CU 2 IMBINARI |                       |
|-----------------------------------|-----------------------|
| Q268=-37                          | ;PRIMUL CENTRU, AXA 1 |
| Q269=+12                          | ;PRIMUL CENTRU, AXA 2 |
| Q313=60                           | ;DIAMETRU IMBINARE 1  |
| Q261=-5                           | ;INALT. MAS. IMBIN. 1 |
| Q270=+75                          | ;CENTRU 2, AXA 1      |
| Q271=+20                          | ;CENTRU 2, AXA 2      |
| Q314=60                           | ;DIAMETRU IMBINARE 2  |
| Q315=-5                           | ;INALT. MAS. IMBIN. 2 |
| Q320=0                            | ;DIST. DE SIGURANTA   |
| Q260=+20                          | ;CLEARANCE HEIGHT     |
| Q301=0                            | ;DEPL LA INALT SIGURA |
| Q307=0                            | ;UNGHI ROT. PRESETAT  |
| Q305=0                            | ;NUMAR DIN TABEL      |
| Q402=0                            | ;COMPENSARE           |
| Q337=0                            | ;SETARE LA ZERO       |

- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută):  
Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q301 Mutare la înălț. degaj. (0/1)?**: Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:  
**0**: Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1**: Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare
- ▶ **Q307 Val. presetată unghi de rotație** (valoare absolută): Dacă abaterile de aliniere vor fi măsurate în funcție de o linie dreaptă diferită de axa principală, introduceți unghiul acestei linii de referință. Apoi sistemul de control 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
- ▶ **Q305 Număr din tabel?** Introduceți numărul unui rând în tabelul de presetări. Sistemul de control va introduce valoarea pe acest rând:  
**Q305 = 0**: Axa rotativă va fi setată la zero pe rândul 0 din tabelul de presetări. Sistemul de control introduce o valoare în coloana **ABATERE**. (Exemplu: Pentru axa Z a sculei, valoarea este introdusă în **C\_OFFS**). În plus, toate celelalte valori (X, Y, Z etc.) din presetarea activă sunt transferate pe rândul 0 al tabelului de presetări. În plus, sistemul de control activează presetarea de pe rândul 0.  
**Q305 > 0**: Axa rotativă va fi calibrată la zero pe rândul din tabelul de presetări specificat aici.. Sistemul de control introduce o valoare în coloana **ABATERE** din tabelul de presetări. (Exemplu: Pentru axa Z a sculei, valoarea este introdusă în **C\_OFFS**).  
**Q305 depinde de următorii parametri**:  
**Q337 = 0** și, simultan, **Q402 = 0**: Pe rândul specificat în **Q305** va fi setată o rotație de bază. (Exemplu: Pentru axa Z a sculei, o valoare este introdusă în coloana **SPC**)  
**Q337 = 0** și, simultan, **Q402 = 1**: Parametrul **Q305** nu este valabil  
**Q337 = 1**: Parametrul **Q305** este valabil conform descrierii de mai sus  
Interval de introducere: de la 0 la 99 999

- ▶ **Q402 Aliniere/Rotație de bază (0/1):** Aici definiți dacă sistemul de control urmează să seteze abaterea de aliniere determinată drept rotație de bază sau dacă o va compensa printr-o rotație a mesei rotative:
  - 0:** Setarea rotației de bază: Sistemul de control salvează rotația de bază (de exemplu: pentru axa Z a sculei, sistemul de control utilizează coloana **SPC**)
  - 1:** Rotirea mesei rotative: O valoare va fi introdusă în coloana **Abatere** a tabelului de presetări (exemplu: pentru axa Z a sculei, sistemul de control utilizează coloana **C\_Offs**); de asemenea, axa corespunzătoare va fi rotită
- ▶ **Q337 Setare la zero după aliniere?:** Definiți dacă, după aliniere, sistemul de control urmează să seteze la 0 afișarea poziției axei rotative corespunzătoare:
  - 0:** Afișarea poziției nu este setată la 0 după aliniere
  - 1:** După aliniere, afișarea poziției este setată la 0 dacă ați definit **Q402=1**

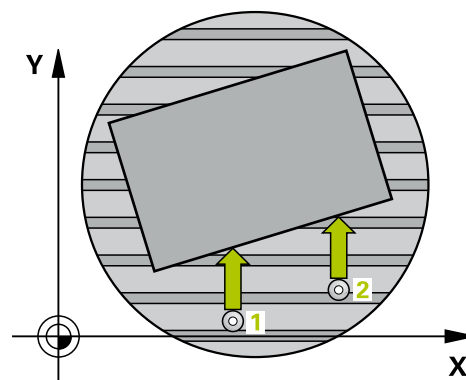
## 4.10 ROT. PE AXA ROTATIVĂ (Ciclul 403, DIN/ISO: G403)

### Aplicație

Ciclul palpatorului **403** determină o abatere de aliniere a piesei de prelucrat măsurând două puncte, care trebuie să se afle pe o linie dreaptă. Sistemul de control compensează abaterea de aliniere determinată rotind axa A, B sau C. Piesa de prelucrat poate fi fixată în orice poziție pe masa rotativă.

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul cu avans rapid (valoarea din coloana **FMAX**), urmând logica de poziționare (vezi "Executare cicluri palpator", Pagina 46), în punctul de palpare programat **1**. Sistemul de control decalează palpatorul cu prescrierea de degajare în direcția opusă direcției transversale definite
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (coloana **F**).
- 3 Apoi, palpatorul se mută la următorul punct de palpare **2** și palpează din nou.
- 4 Sistemul de control readuce palpatorul la înălțimea de degajare și rotește axa de rotație definită în ciclu cu valoarea măsurată. Opțional, puteți specifica dacă sistemul de control trebuie să seteze unghiul de rotație determinat la 0 în tabelul de presetări sau în tabelul de origini.



## De reținut în timpul programării:

### ANUNȚ

#### Pericol de coliziune!

Dacă sistemul de control poziționează automat axa rotativă, există riscul de coliziune.

- ▶ Verificați dacă există posibile coliziuni între sculă și orice elemente poziționate pe masă
- ▶ Selectați înălțimea de degajare pentru a preveni coliziunile.

### ANUNȚ

#### Pericol de coliziune!

Dacă setați parametrul **Q312** Axă pt. compensarea mișcării? la 0, ciclul determină automat axa de rotație care urmează să fie aliniată (setare recomandată). În acest caz, sistemul va determina un unghi care depinde de ordinea punctelor de palpate. Unghiul măsurat se deschide de la primul la al doilea punct de palpate. Dacă selectați axa A, B sau C ca axă de compensare la parametrul **Q312**, ciclul determină unghiul, indiferent de secvența punctelor de palpate. Unghiul calculat este cuprins între  $-90^\circ$  și  $+90^\circ$ .

- ▶ După aliniere, verificați poziția axei rotative.

### ANUNȚ

#### Pericol de coliziune!

Atunci când executați ciclurile palpatorului, de la **400** la **499**, nu trebuie să fie activ niciun ciclu pentru transformarea coordonatelor.

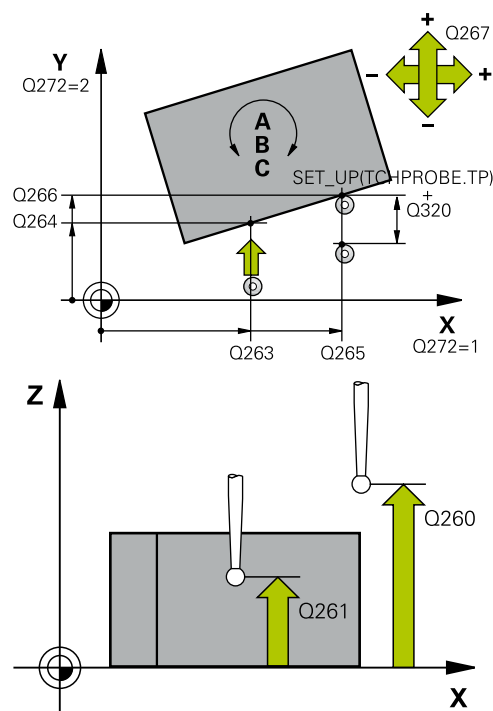
- ▶ Următoarele cicluri nu trebuie să fie activate înainte de un ciclu al palpatorului: Ciclul **7 DEPL. DECALARE OR.**, Ciclul **8 IMAGINE OGLINDA**, Ciclul **10 ROTATIE**, Ciclul **11 SCALARE** și Ciclul **26 SCALARE SPEC. AXA**.
- ▶ Resetați în prealabil orice transformări ale coordonatelor.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Q263 Punct de măsură 1 pt. axa 1?** (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpăre de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q264 Punct de măsură 1 pt. axa 2?** (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpăre de pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q265 Punct de măsură 2 pt. axa 1?** (valoare absolută): Coordonata celui de-al doilea punct de palpăre de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q266 Punct de măsură 2 pt. axa 2?** (valoare absolută): Coordonata celui de-al doilea punct de palpăre de pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q272 Axă măsur.** (1/2/3, 1=axă refer.): Axa pe care se va efectua măsurătoarea:  
1: Axa principală = axa de măsurare  
2: Axa secundară = axa de măsurare  
3: Axa palpatorului = axa de măsurare
- ▶ **Q267 Direcție deplas.** 1 (+1=+/-1=-): Direcția în care palpatorul se va apropia de piesa de prelucrat:  
-1: Direcție de avans transversal negativ  
+1: Direcție de avans transversal pozitiv
- ▶ **Q261 Măsur. înălțime în axă palpăre?** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului sferic (= punct de palpăre) de pe axa palpatorului pe care vor fi efectuate măsurătorile.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală): Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpăre și vârful sferic. Q320 este adăugat la valoarea SET\_UP în tabelul palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q301 Mutare la înălț. degaj.** (0/1): Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:  
0: Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
1: Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare



## Exemplu

| 5 TCH PROBE 403 ROT IN AXA ROTATIVA |                        |
|-------------------------------------|------------------------|
| Q263=+0                             | ; PRIMUL PUNCT, AXA 1  |
| Q264=+0                             | ; PRIMUL PUNCT, AXA 2  |
| Q265=+20                            | ; PUNCT 2 PT. AXA 1    |
| Q266=+30                            | ; PUNCT 2 PT. AXA 2    |
| Q272=1                              | ; AXA DE MASURARE      |
| Q267=-1                             | ; DIRECTIE DEPLASARE   |
| Q261=-5                             | ; MASURARE INALTIME    |
| Q320=0                              | ; DIST. DE SIGURANTA   |
| Q260=+20                            | ; CLEARANCE HEIGHT     |
| Q301=0                              | ; DEPL LA INALT SIGURA |
| Q312=0                              | ; AXA COMPENSARE       |
| Q337=0                              | ; SETARE LA ZERO       |
| Q305=1                              | ; NUMAR DIN TABEL      |
| Q303=+1                             | ; TRANSFER VAL. MAS.   |
| Q380=+90                            | ; UNGHI DE REFERINTA   |



- ▶ **Q312 Axă pt. compensarea mișcării?:** Specificați axa de rotație pe care sistemul de control va compensa abaterea de aliniere măsurată:  
**0:** Modul automat - sistemul de control utilizează cinematica activă pentru a determina axa de rotație care trebuie aliniată. În modul automat, prima axă rotativă a mesei (văzută dinspre piesa de prelucrat) este utilizată ca axă de compensare. Aceasta este setarea recomandată!  
**4:** Compensarea abaterii de aliniere cu axa de rotație A  
**5:** Compensarea abaterii de aliniere cu axa de rotație B  
**6:** Compensarea abaterii de aliniere cu axa de rotație C
- ▶ **Q337 Setare la zero după aliniere?:** Definiți dacă, după aliniere, sistemul de control trebuie să seteze la 0 unghiul axei de rotație alinate, în tabelul de presetări sau în tabelul de origini.  
**0:** Nu se setează unghiul axei rotative la 0 în tabel după aliniere  
**1:** Se setează unghiul axei rotative la 0 în tabel după aliniere
- ▶ **Q305 Număr din tabel?** Specificați numărul pe rândul din tabelul de presetări în care sistemul de control va salva rotația de bază.  
**Q305 = 0:** Axa rotativă este setată la zero pe rândul 0 din tabelul de presetări. Sistemul de control introduce o valoare în coloana **OFFSET**. În plus, toate celelalte valori (X, Y, Z etc.) din presetarea activă sunt transferate pe rândul 0 al tabelului de presetări. În plus, sistemul de control activează presetarea de pe rândul 0.  
**Q305 > 0:** Specificați numărul rândului din tabelul de presetări în care sistemul de control va calibra la zero axa de rotație. Sistemul de control introduce o valoare în coloana **ABATERE** din tabelul de presetări.  
**Q305 depinde de următorii parametri:**  
**Q337 = 0:** Parametrul **Q305** nu este valabil  
**Q337 = 1:** Parametrul **Q305** este valabil conform descrierii de mai sus  
**Q312 = 0:** Parametrul **Q305** este valabil conform descrierii de mai sus  
**Q312 > 0:** Setarea introdusă la **Q305** este ignorată. Sistemul de control introduce o valoare în coloana **DECALAJ** de pe rândul din tabelul de presetări care era activ în momentul apelării ciclului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999

- ▶ **Q303 Transfer valoare măsurare (0,1)?:**  
Specificați dacă presetarea determinată urmează să fie salvată în tabelul de presetări sau în tabelul de origini:  
**0:** Scrieți presetarea măsurată ca decalare a originii, în tabelul de origini activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de lucru  
**1:** Scrieți presetarea măsurată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).
- ▶ **Q380 Unghi ref axa principală?:** Unghiul la care sistemul de control va alinia linia dreaptă palpată. Este valabil numai dacă axa de rotație este în modul automat sau dacă ați selectat C (**Q312** = 0 sau 6).  
Interval de introducere: de la 0 la 360,000

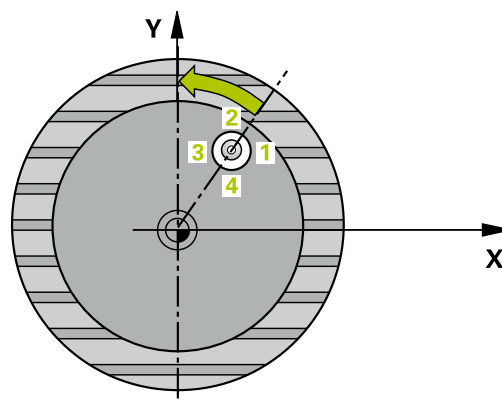
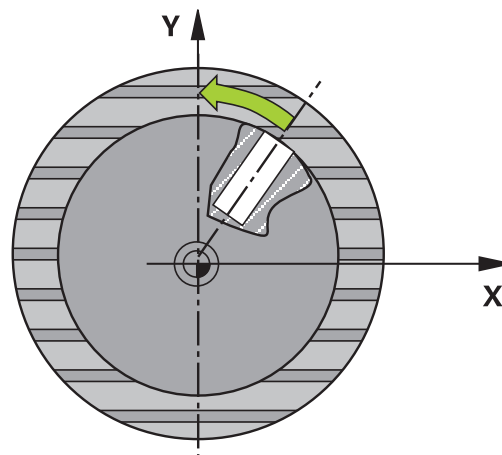
## 4.11 ROT. PE AXA C (Ciclul 405, DIN/ISO: G405)

### Aplicație

Cu ciclul de palpate **405**, puteți măsura

- abaterea angulară dintre axa Y pozitivă a sistemului de coordonate activ și linia centrală a unei găuri
- abaterea angulară dintre poziția nominală și poziția efectivă a punctului central al unei găuri

Sistemul de control 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.



### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul cu avans rapid (valoarea din coloana **FMAX**), urmând logica de poziționare "Executare cicluri palpator", în punctul de palpate programat **1**. Sistemul de control calculează punctele de palpate utilizând datele din ciclu și prescrierea de degajare din coloana **SET\_UP** a tabelului palpatorului.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpate la viteza de avans de palpate (coloana **F**). Sistemul de control derivă automat direcția de palpate din unghiul de pornire programat.
- 3 Apoi, palpatorul se mută pe un arc de cerc fie la înălțimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct de pornire **2**, și palpează din nou.
- 4 Sistemul de control poziționează palpatorul în punctul de pornire **3** și apoi în punctul de pornire **4**, pentru a palpa de încă două ori și apoi poziționează palpatorul pe centrul găurii măsurate.
- 5 În final, sistemul de control readuce palpatorul la înălțimea de degajare și aliniază piesa de prelucrat rotind masa rotativă. Sistemul de control rotește masa rotativă astfel încât, după compensare, centrul găurii să se afle pe direcția axei pozitive Y sau în poziția nominală a centrului găurii – atât cu o axă de palpator verticală, cât și cu una orizontală. Abaterea unghiulară măsurată este disponibilă și în parametrul **Q150**.

**Luați în considerare la programare:****ANUNȚ****Pericol de coliziune!**

Dacă dimensiunile buzunarului și prescrierea de degajare nu permit prepoziționarea în apropierea punctelor de palpate, sistemul de control pornește întotdeauna palparea din centrul buzunarului. În acest caz, palpatorul nu revine la înălțimea de degajare dintre cele patru puncte de măsurare.

- ▶ Asigurați-vă că nu există material la punctul de pornire a buzunarului/găurii
- ▶ Pentru a preveni coliziunea dintre palpator și piesa de prelucrat, introduceți o estimare **joasă** pentru diametrul nominal al buzunarului (sau găurii).

**ANUNȚ****Pericol de coliziune!**

Atunci când executați ciclurile palpatorului, de la **400** la **499**, nu trebuie să fie activ niciun ciclu pentru transformarea coordonatelor.

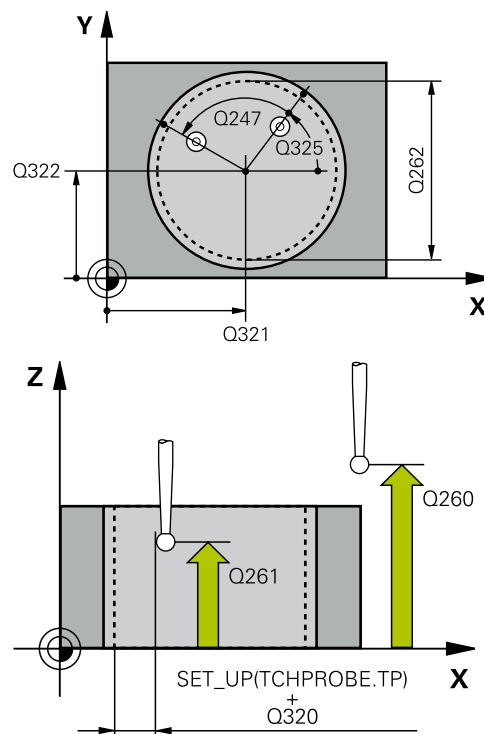
- ▶ Următoarele cicluri nu trebuie să fie activate înainte de un ciclu al palpatorului: Ciclul **7 DEPL. DECALARE OR.**, Ciclul **8 IMAGINE OGLINDA**, Ciclul **10 ROTATIE**, Ciclul **11 SCALARE** și Ciclul **26 SCALARE SPEC. AXA**.
- ▶ Resetați în prealabil orice transformări ale coordonatelor.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Înainte de a defini acest ciclu, trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.
- Cu cât unghiul pasului este mai mic, cu atât mai puțin precis va calcula sistemul de control centrul cercului. Valoarea minimă de intrare: 5°.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Q321 Centru în prima axă?** (valoare absolută):  
Centrul găurii de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q322 Centru în a doua axă?** (valoare absolută):  
Centrul găurii de pe axa secundară a planului de lucru. Dacă programați **Q322 = 0**, sistemul de control aliniază centrul găurii cu axa Y pozitivă. Dacă programați **Q322** diferit de 0, sistemul de control aliniază centrul găurii cu poziția nominală (unghiul rezultat din poziția centrului găurii).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q262 Diametru nominal?** Diametrul aproximativ al buzunarului circular (sau al găurii). Introduceți o valoare care să fie mai degrabă prea mică decât prea mare.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q325 Unghi pornire?** (valoare absolută): Unghiul dintre axa principală a planului de lucru și primul punct de palpate.  
Interval de introducere: de la -360,000 la 360,000
- ▶ **Q247 Unghi incrementare intermediar?** 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 deplasează 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
- ▶ **Q261 Măsur. înălțime în axă palpate?** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului sferic (= punct de palpate) de pe axa palpatorului pe care vor fi efectuate măsurătorile.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală): Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpate și vârful sferic. **Q320** este adăugat la valoarea **SET\_UP** în tabelul palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999



### Exemplu

| 5 TCH PROBE 405 ROT IN AXA C |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| Q321=+50                     | ;CENTRU AXA 1         |
| Q322=+50                     | ;CENTRU AXA 2         |
| Q262=10                      | ;DIAMETRU NOMINAL     |
| Q325=+0                      | ;UNGHI DE PORNIRE     |
| Q247=90                      | ;UNGHI INCREMENTARE   |
| Q261=-5                      | ;MASURARE INALTIME    |
| Q320=0                       | ;DIST. DE SIGURANTA   |
| Q260=+20                     | ;CLEARANCE HEIGHT     |
| Q301=0                       | ;DEPL LA INALT SIGURA |
| Q337=0                       | ;SETARE LA ZERO       |

- ▶ **Q301 Mutare la înălț. degaj. (0/1)?**: Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:  
**0**: Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1**: Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare
- ▶ **Q337 Setare la zero după aliniere?**:  
**0**: Setarea afișării axei C la 0 și scrierea valorii în **C\_Offset** pe rândul activ al tabelului de origini  
**>0**: Scrierea abaterii unghiulare măsurate în tabelul de origini. Numărul rândului = valoarea din **Q337**. Dacă o decalare a axei C este înregistrată în tabelul de origini, sistemul de control adaugă abaterea unghiulară măsurată cu semnul corect, pozitiv sau negativ  
Interval de introducere: de la 0 la 2999

## 4.12 SETARE ROTAȚIE DE BAZĂ (Ciclul 404, DIN/ISO: G404)

### Aplicație

Cu ciclul de palpate **404**, puteți seta o rotație de bază automat în timpul rulării unui program sau o puteți salva în tabelul de presetări. De asemenea, puteți rula Ciclul **404** dacă doriți să resetați o rotație de bază activă.

### Exemplu

|                                     |                      |
|-------------------------------------|----------------------|
| 5 TCH PROBE 404 SETARE ROT. DE BAZA |                      |
| Q307=+0                             | ;UNGHI ROT. PRESETAT |
| Q305=-1                             | ;NUMAR DIN TABEL     |

### ANUNȚ

#### Pericol de coliziune!

Atunci când executați ciclurile palpatorului, de la **400** la **499**, nu trebuie să fie activ niciun ciclu pentru transformarea coordonatelor.

- ▶ Următoarele cicluri nu trebuie să fie activate înainte de un ciclu al palpatorului: Ciclul **7 DEPL. DECALARE OR.**, Ciclul **8 IMAGINE OGLINDA**, Ciclul **10 ROTAȚIE**, Ciclul **11 SCALARE** și Ciclul **26 SCALARE SPEC. AXA**.
- ▶ Resetați în prealabil orice transformări ale coordonatelor.



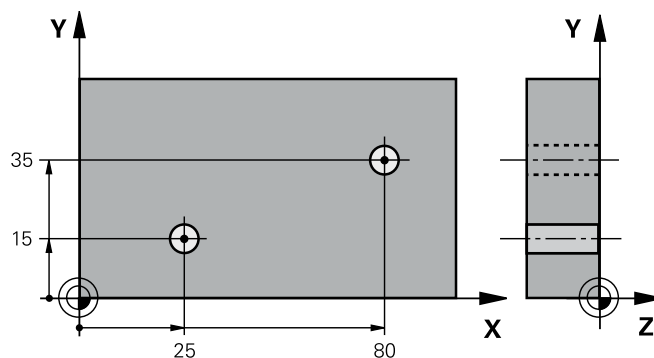
Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.

### Parametrii ciclului



- ▶ **Q307 Val. presetată unghi de rotație:** Valoarea angulară la care trebuie setată rotația de bază. Interval de introducere: de la -360,000 la 360,000
- ▶ **Q305 Presetare număr în tabel?:** Introduceți numărul presetării din tabelul de presetări în care sistemul de control va salva rotația de bază determinată. Interval de introducere: de la -1 la 99999. Dacă introduceți **Q305=0** sau **Q305=-1**, sistemul de control salvează în plus rotația de bază determinată în meniul rotației de bază (**Rotație palpate**) din modul **Operare manuală**.  
**-1** = Suprascrie și activează presetarea activă  
**0** = Copiază presetarea activă la rândul de presetări 0, scrie rotația de bază pe rândul de presetări 0 și activează presetarea 0  
**>1** = Salvează rotația de bază la presetarea specificată. Presetarea nu este activată  
Interval de introducere: de la -1 la +99999

### 4.13 Exemplu: Determinarea unei rotații de bază din două găuri



|                                   |                       |                                                                                            |
|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN P GM CYC401 MM            |                       |                                                                                            |
| 1 TOOL CALL 69 Z                  |                       |                                                                                            |
| 2 TCH PROBE 401 ROT CU 2 ORIFICII |                       |                                                                                            |
| Q268=+25                          | ;PRIMUL CENTRU, AXA 1 | Centru al primei găuri: coordonata X                                                       |
| Q269=+15                          | ;PRIMUL CENTRU, AXA 2 | Centru al primei găuri: coordonata Y                                                       |
| Q270=+80                          | ;CENTRU 2, AXA 1      | Centru găurii 2: coordonata X                                                              |
| Q271=+35                          | ;CENTRU 2, AXA 2      | Centru găurii 2: coordonata Y                                                              |
| Q261=-5                           | ;MASURARE INALTIME    | Coordonată pe axa palpatorului în care sunt efectuate măsurătorile                         |
| Q260=+20                          | ;CLEARANCE HEIGHT     | Înălțime pe axa palpatorului la care palpatorul se poate deplasa fără a intra în coliziune |
| Q307=+0                           | ;UNGHI ROT. PRESETAT  | Unghi linie de referință                                                                   |
| Q305=0                            | ;NUMAR DIN TABEL      |                                                                                            |
| Q402=1                            | ;COMPENSARE           | Compensație abatere de aliniere prin rotirea mesei rotative                                |
| Q337=1                            | ;SETARE LA ZERO       | Setare afișaj la zero după aliniere                                                        |
| 3 CALL PGM 35K47                  |                       |                                                                                            |
| 4 END PGM CYC401 MM               |                       |                                                                                            |



# 5

**Ciclurile  
palpatorului:  
Setarea automată a  
originii**

## 5.1 Noțiuni fundamentale

### Prezentare generală

Sistemul de control oferă douăsprezece cicluri pentru determinarea automată a presetărilor și gestionarea acestora după cum urmează:

- Setarea directă a valorilor determinate ca valori de afișare
- Scrieți valorile determinate în tabelul de presetări
- Scrierea valorilor determinate într-un tabel de origini



Sistemul de control trebuie să fie pregătit special de către producătorul mașinii-unelte pentru utilizarea unui palpator 3-D.

HEIDENHAIN oferă garanție pentru funcția ciclurilor de palpare numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN.

În funcție de setarea parametrului opțional **CfgPresetSettings** al mașinii (nr. 204600), sistemul de control verifică în timpul palpării dacă poziția axei rotative corespunde unghiurilor de înclinare **3D ROT**. În caz contrar, sistemul de control va afișa un mesaj de eroare.

| Tastă soft                                                                          | Ciclu                                                                                                                                                                                                                                      | Pagină |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  | <b>PRESETARE ÎN INTERIORUL UNUI DREPTUNGHI</b> (Ciclul 410, DIN/ISO: G410) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Măsurarea lungimii și lățimii interioare ale unui dreptunghi</li> <li>■ și definirea centrului ca presetare</li> </ul> | 109    |
|  | <b>PRESETARE ÎN EXT. DREPTUNGHIULUI</b> (Ciclul 411, DIN/ISO: G411) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Măsurarea lungimii și lățimii exterioare ale unui dreptunghi</li> <li>■ și definirea centrului ca presetare</li> </ul>        | 113    |
|  | <b>PRESETARE ÎN INTERIORUL CERCULUI</b> (Ciclul 412, DIN/ISO: G412) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Măsurarea oricăror patru puncte de pe cercul interior</li> <li>■ și definirea centrului ca presetare</li> </ul>               | 117    |
|  | <b>PRESETARE ÎN EXT. CERCULUI</b> (Ciclul 413, DIN/ISO: G413) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Măsurarea oricăror patru puncte de pe cercul exterior</li> <li>■ și definirea centrului ca presetare</li> </ul>                     | 122    |
|  | <b>PRESETARE ÎN EXTERIORUL COLȚULUI</b> (Ciclul 414, DIN/ISO: G414) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Măsurarea a două linii drepte pe exterior</li> <li>■ și definirea intersecției liniilor ca presetare</li> </ul>               | 127    |
|  | <b>PRESETARE ÎN INTERIORUL COLȚULUI</b> (Ciclul 415, DIN/ISO: G415) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Măsurarea a două linii drepte pe interior</li> <li>■ și definirea intersecției liniilor ca presetare</li> </ul>               | 132    |
|  | <b>PRESETARE CENTRU CERC</b> (Ciclul 416, DIN/ISO: G416) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Măsurarea oricăror trei găuri pe un model de găuri circulare</li> <li>■ și definirea centrului cercului ca presetare</li> </ul>          | 136    |

| Tastă soft                                                                        | Ciclu                                                                                                                                                                                                                                        | Pagină |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  | <b>PRESETARE PE AXA TS (Ciclul 417, DIN/ISO: G417)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Măsurarea oricărei poziții pe axa palpatorului</li> <li>■ și definirea oricărei poziții ca presetare</li> </ul>                              | 141    |
|  | <b>PRESETARE PE BAZA A 4 GĂURI (Ciclul 418, DIN/ISO: G418)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Măsurarea a 2 găuri pe fiecare linie transversală</li> <li>■ și definirea intersecției liniilor ca presetare</li> </ul>              | 144    |
|  | <b>PRESETARE PE O SINGURĂ AXĂ (Ciclul 419, DIN/ISO: G419)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Măsurarea oricărei poziții pe o axă selectabilă</li> <li>■ și definirea oricărei poziții pe o axă selectabilă ca presetare</li> </ul> | 148    |
|  | <b>PRESETARE CENTRU CANAL (Ciclul 408, DIN/ISO: G408)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Măsurarea lățimii unui canal interior</li> <li>■ și definirea canalului central ca origine</li> </ul>                                     | 151    |
|  | <b>PRESETARE CENTRU BORDURĂ (Ciclul 409, DIN/ISO: G409)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Măsurarea lățimii unei borduri exterioare</li> <li>■ și definirea centrului bordurii ca presetare</li> </ul>                            | 155    |

## Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpăre pentru presetare



Puteți rula ciclurile **408** până la **419** ale palpatorului și în timpul unei rotații de bază active (rotație de bază pentru Ciclul 10).

### Presetarea și axa palpatorului

Sistemul de control determină presetarea în planul de lucru, în funcție de axa palpatorului pe care ați definit-o în programul de măsurare.

| Axa palpator activă | Setați presetarea pe |
|---------------------|----------------------|
| Z                   | X și Y               |
| Y                   | Z și X               |
| X                   | Y și Z               |

### Salvarea presetării calculate

În toate ciclurile pentru presetare, puteți utiliza parametri de intrare **Q303** și **Q305** pentru a defini modul în care sistemul de control va salva presetarea calculată:

- **Q305 = 0, Q303 = 1:**  
Sistemul de control copiază presetarea activă pe rândul 0 și activează rândul 0, ștergând transformările simple.
- **Q305 nu este egal cu 0, Q303 = 0:**  
Rezultatul este scris în tabelul de origini, rândul **Q305**; **activați originea cu Ciclul 7 din programul NC**
- **Q305 nu este egal cu 0, Q303 = 1:**  
Rezultatul este scris în tabelul de presetări, rândul **Q305**, sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (coordonatele REF); **activați presetarea utilizând Ciclul 247 din programul NC**
- **Q305 diferit de 0, Q303 = -1**



Această combinație poate apărea doar dacă

- citiți în programele NC (care conțin ciclurile **410** până la **418**) create pe un sistem TNC 4xx
- citiți în programele NC (care conțin ciclurile **410** până la **418**), create cu o versiune de software mai veche a unui iTNC 530
- nu ați definit specific transferul valorii măsurate cu parametrul **Q303** în timpul definirii ciclului

În aceste cazuri, sistemul de control 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**.

### Rezultate măsurători în parametri Q

Sistemul de control salvează rezultatele măsurătorilor ciclului de palpăre respectiv în parametri Q global valabili **Q150 - Q160**. Puteți utiliza acești parametri în programul dvs. NC. Observați tabelul de parametri rezultați care sunt listați cu descrierea fiecărui ciclu.

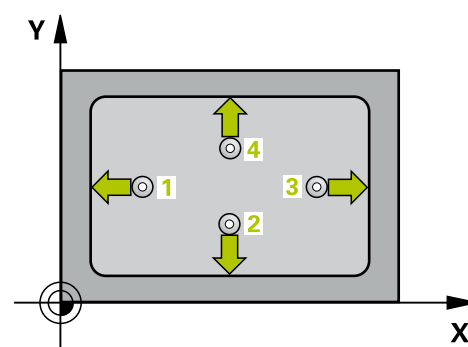
## 5.2 PRESETARE ÎN INTERIORUL UNUI DREPTUNGHI (Ciclul 410, DIN/ISO: G410)

### Aplicație

Ciclul palpatorului **410** găsește centrul unui buzunar dreptunghiular și îl definește ca presetare. Dacă doriți, sistemul de control poate scrie, de asemenea, coordonatele centrelor și într-un tabel de origini sau de presetări.

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul cu avans rapid (valoarea din coloana **FMAX**), urmând logica de poziționare "Executare cicluri palpator", în punctul de palpare programat **1**. Sistemul de control calculează punctele de palpare utilizând datele din ciclu și prescrierea de degajare din coloana **SET\_UP** a tabelului palpatorului.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (coloana **F**).
- 3 Apoi, palpatorul se mută fie paraxial la înălțimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct de palpare **2**, și palpează din nou.
- 4 Sistemul de control poziționează palpatorul în punctul de palpare **3** și apoi în punctul de palpare **4**, pentru a palpa de încă două ori.
- 5 În final, sistemul de control readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează presetarea determinată în funcție de parametrii **Q303** și **Q305** ai ciclului (vezi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpare pentru presetare", Pagina 108)
- 6 Dacă doriți, sistemul de control poate măsura ulterior presetarea de pe axa palpatorului într-o palpare separată și poate 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 laturii pe axa de referință |
| Q155            | Valoare efectivă a lungimii laturii pe axa minoră       |

## Luați în considerare la programare:

**ANUNȚ****Pericol de coliziune!**

Atunci când executați ciclurile palpatorului, de la **400** la **499**, nu trebuie să fie activ niciun ciclu pentru transformarea coordonatelor.

- ▶ Următoarele cicluri nu trebuie să fie activate înainte de un ciclu al palpatorului: **Ciclul 7 DEPL. DECALARE OR.**, **Ciclul 8 IMAGINE OGILINDA**, **Ciclul 10 ROTATIE**, **Ciclul 11 SCALARE** și **Ciclul 26 SCALARE SPEC. AXA**.
- ▶ Resetați în prealabil orice transformări ale coordonatelor.

**ANUNȚ****Pericol de coliziune!**

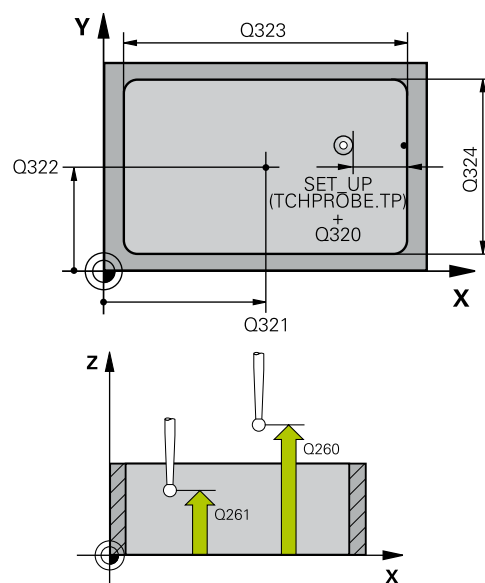
Pentru a preveni o coliziune între palpator și piesa de prelucrat, introduceți estimări **joase** pentru lungimile primei și celei de-a doua laturi. Dacă dimensiunile buzunarului și prescrierea de degajare nu permit prepoziționarea în apropierea punctelor de palpate, sistemul de control pornește întotdeauna palparea din centrul buzunarului. În acest caz, palpatorul nu revine la înălțimea de degajare dintre cele patru puncte de măsurare.

- ▶ Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.

**Parametrii ciclului**

- ▶ **Q321 Centru în prima axă?** (valoare absolută): Centru buzunarului de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q322 Centru în a doua axă?** (valoare absolută): Centru buzunarului de pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q323 Prima lungime laterală?** (valoare incrementală): Lungimea buzunarului, paralelă cu axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q324 A doua lungime laterală?** (valoare incrementală): Lungimea buzunarului, paralelă cu axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere de la 0 la 99999,9999



- ▶ **Q261 Măsur. înălțime în axă palpare?** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului sferic (= punct de palpare) de pe axa palpatorului pe care vor fi efectuate măsurătorile.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală): Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpare și vârful sferic. **Q320** este adăugat la valoarea **SET\_UP** în tabelul palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q301 Mutare la înălț. degaj. (0/1)?**: Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:  
**0**: Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1**: Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare
- ▶ **Q305 Număr din tabel?**: Indicați numărul rândului din tabelul de presetări/origini pe care sistemul de control salvează coordonatele centrului. În funcție de **Q303**, sistemul de control introduce valoarea scriind-o în tabelul de presetări sau în tabelul de origini:  
Dacă **Q303 = 1**, sistemul de control scrie în tabelul de presetări. Dacă presetarea activă este modificată, schimbarea este aplicată imediat. În caz contrar, sistemul de control va scrie valoarea pe rândul corespunzător din tabelul de presetări fără activare automată  
Dacă **Q303 = 0**, sistemul de control scrie datele în tabelul de origini. Originea nu este activată automat  
Interval de introducere: de la 0 la 9999
- ▶ **Q331 Punct 0 nou în axa de referință?** (valoare absolută): Coordonată pe axa principală la care sistemul de control trebuie să seteze centrul buzunarului. Setare standard = 0.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q332 Punct zero nou în axa minoră?** (valoare absolută): Coordonată pe axa secundară la care sistemul de control trebuie să seteze centrul buzunarului. Setare standard = 0.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

#### Exemplu

| 5 TCH PROBE 410 PUNCT ZERO IN DREPT. |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Q321=+50                             | ;CENTRU AXA 1         |
| Q322=+50                             | ;CENTRU AXA 2         |
| Q323=60                              | ;LUNGIME PRIMA LATURA |
| Q324=20                              | ;LUNG. A DOUA LATURA  |
| Q261=-5                              | ;MASURARE INALTIME    |
| Q320=0                               | ;DIST. DE SIGURANTA   |
| Q260=+20                             | ;CLEARANCE HEIGHT     |
| Q301=0                               | ;DEPL LA INALT SIGURA |
| Q305=10                              | ;NUMAR DIN TABEL      |
| Q331=+0                              | ;DECALARE ORIGINE     |
| Q332=+0                              | ;DECALARE ORIGINE     |
| Q303=+1                              | ;TRANSFER VAL. MAS.   |
| Q381=1                               | ;PALPARE 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                              | ;DECALARE ORIGINE     |

- ▶ **Q303 Transfer valoare măsurare (0,1)?:**  
Specificați dacă presetarea determinată trebuie salvată în tabelul de origini sau în tabelul de presetări:  
-1: A nu se utiliza! Este introdusă de sistemul de control când se citesc programe NC vechi în (vezi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpate pentru presetare", Pagina 108)  
0: Scrieți presetarea măsurată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de lucru  
1: Scrieți presetarea măsurată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).
- ▶ **Q381 Palpare axă TS? (0/1):** Specificați dacă sistemul de control trebuie să seteze presetarea și pe axa palpatorului:  
0: Nu setați presetarea pe axa palpatorului  
1: Setați presetarea pe axa palpatorului
- ▶ **Q382 Axă TS palpare: coord. axa 1?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa principală a planului de lucru, punct de palpate la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381 = 1**.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q383 Axă TS palpare: coord. axa 2?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa secundară a planului de lucru, punct de palpate la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381 = 1**.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q384 Axă TS palpare: coord. axa 3?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa palpatorului la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381 = 1**.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q333 Punct zero nou în axa TS?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care sistemul de control trebuie să seteze presetarea. Setare standard = 0.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999



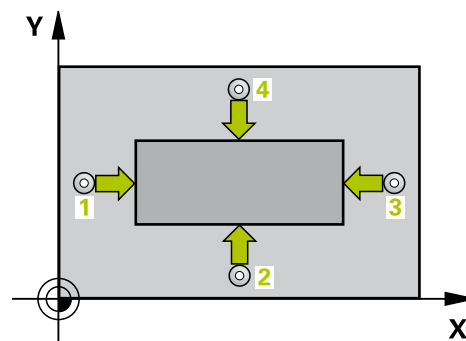
### 5.3 PRESETARE ÎN EXT. DREPTUNGHIIULUI (Ciclul 411, DIN/ISO: G411)

#### Aplicație

Ciclul palpatorului **411** găsește centrul unui știft dreptunghiular și îl definește ca origine. Dacă doriți, sistemul de control poate scrie, de asemenea, coordonatele centrelor și într-un tabel de origini sau de presetări.

#### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul cu avans rapid (valoarea din coloana **FMAX**), urmând logica de poziționare (vezi "Executare cicluri palpator", Pagina 46), în punctul de palpate programat **1**. Sistemul de control calculează punctele de palpate utilizând datele din ciclu și prescrierea de degajare din coloana **SET\_UP** a tabelului palpatorului.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpate la viteza de avans de palpate (coloana **F**).
- 3 Apoi, palpatorul se mută fie paraxial la înălțimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct de palpate **2**, și palpează din nou.
- 4 Sistemul de control poziționează palpatorul în punctul de palpate **3** și apoi în punctul de palpate **4**, pentru a palpa de încă două ori.
- 5 În final, sistemul de control readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează presetarea determinată în funcție de parametrii **Q303** și **Q305** ai ciclului (vezi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpate pentru presetare", Pagina 108)
- 6 Dacă doriți, sistemul de control poate măsura ulterior presetarea de pe axa palpatorului într-o palpate separată și poate 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 laturii pe axa de referință |
| Q155            | Valoare efectivă a lungimii laturii pe axa minoră       |

## Luați în considerare la programare:

**ANUNȚ****Pericol de coliziune!**

Atunci când executați ciclurile palpatorului, de la **400** la **499**, nu trebuie să fie activ niciun ciclu pentru transformarea coordonatelor.

- ▶ Următoarele cicluri nu trebuie să fie activate înainte de un ciclu al palpatorului: Ciclul **7 DEPL. DECALARE OR.**, Ciclul **8 IMAGINE OGLINDA**, Ciclul **10 ROTATIE**, Ciclul **11 SCALARE** și Ciclul **26 SCALARE SPEC. AXA**.
- ▶ Resetați în prealabil orice transformări ale coordonatelor.

**ANUNȚ****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.

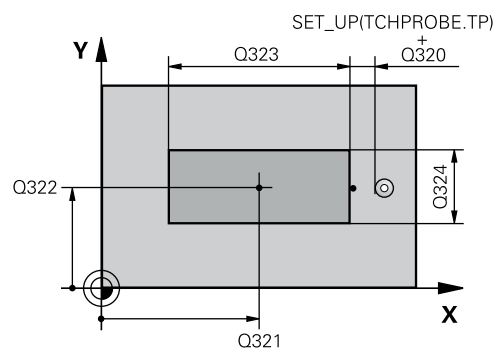
- ▶ Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.

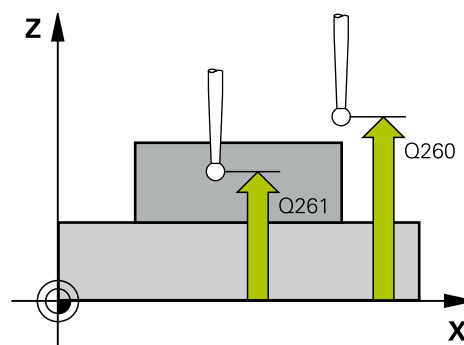
## Parametrii ciclului



- ▶ **Q321 Centru în prima axă?** (valoare absolută): Centru știftului de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q322 Centru în a doua axă?** (valoare absolută): Centru știftului de pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q323 Prima lungime laterală?** (valoare incrementală): Lungimea știftului, paralelă cu axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q324 A doua lungime laterală?** (valoare incrementală): Lungimea știftului, paralelă cu axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999



- ▶ **Q261 Măsur. înălțime în axă palpare?** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului sferic (= punct de palpare) de pe axa palpatorului pe care vor fi efectuate măsurătorile.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală): Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpare și vârful sferic. **Q320** este adăugat la valoarea **SET\_UP** în tabelul palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q301 Mutare la înălț. degaj. (0/1)?**: Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:  
**0**: Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1**: Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare
- ▶ **Q305 Număr din tabel?**: Indicați numărul rândului din tabelul de presetări/origini pe care sistemul de control salvează coordonatele centrului. În funcție de **Q303**, sistemul de control introduce valoarea scriind-o în tabelul de presetări sau în tabelul de origini:  
Dacă **Q303 = 1**, sistemul de control scrie în tabelul de presetări. Dacă presetarea activă este modificată, schimbarea este aplicată imediat. În caz contrar, sistemul de control va scrie valoarea pe rândul corespunzător din tabelul de presetări fără activare automată  
Dacă **Q303 = 0**, sistemul de control scrie datele în tabelul de origini. Originea nu este activată automat  
Interval de introducere: de la 0 la 9999
- ▶ **Q331 Punct 0 nou în axa de referință?** (valoare absolută): Coordonată pe axa principală la care sistemul de control trebuie să seteze centrul știftului. Setare standard = 0.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999



#### Exemplu

| 5 TCH PROBE 411 PCT 0 IN AFARA DREPT |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Q321=+50                             | ;CENTRU AXA 1         |
| Q322=+50                             | ;CENTRU AXA 2         |
| Q323=60                              | ;LUNGIME PRIMA LATURA |
| Q324=20                              | ;LUNG. A DOUA LATURA  |
| Q261=-5                              | ;MASURARE INALTIME    |
| Q320=0                               | ;DIST. DE SIGURANTA   |
| Q260=+20                             | ;CLEARANCE HEIGHT     |
| Q301=0                               | ;DEPL LA INALT SIGURA |
| Q305=0                               | ;NUMAR DIN TABEL      |
| Q331=+0                              | ;DECALARE ORIGINE     |
| Q332=+0                              | ;DECALARE ORIGINE     |
| Q303=+1                              | ;TRANSFER VAL. MAS.   |
| Q381=1                               | ;PALPARE 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                              | ;DECALARE ORIGINE     |

- ▶ **Q332 Punct zero nou în axa minoră?** (valoare absolută): Coordonată pe axa secundară la care sistemul de control trebuie să seteze centrul știftului. Setare standard = 0.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q303 Transfer valoare măsurare (0,1)?:**  
Specificați dacă presetarea determinată trebuie salvată în tabelul de origini sau în tabelul de presetări:  
-1: A nu se utiliza! Este introdusă de sistemul de control când se citesc programe NC vechi în (vezi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpate pentru presetare", Pagina 108)  
0: Scrieți presetarea măsurată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de lucru  
1: Scrieți presetarea măsurată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).
- ▶ **Q381 Palpare axă TS? (0/1):** Specificați dacă sistemul de control trebuie să seteze presetarea și pe axa palpatorului:  
0: Nu setați presetarea pe axa palpatorului  
1: Setați presetarea pe axa palpatorului
- ▶ **Q382 Axă TS palpate: coord. axa 1?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa principală a planului de lucru, punct de palpate la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381** = 1.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q383 Axă TS palpate: coord. axa 2?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa secundară a planului de lucru, punct de palpate la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381** = 1.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q384 Axă TS palpate: coord. axa 3?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa palpatorului la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381** = 1.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q333 Punct zero nou în axa TS?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care sistemul de control trebuie să seteze presetarea.  
Setare standard = 0.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

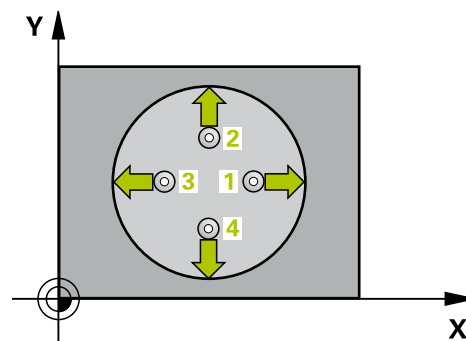
## 5.4 PRESETARE ÎN INTERIORUL CERCULUI (Ciclul 412, DIN/ISO: G412)

### Aplicație

Ciclul palpatorului **412** găsește centrul unui buzunar circular (sau al unei găuri) și îl definește ca presetare. Dacă doriți, sistemul de control poate scrie, de asemenea, coordonatele centrelor și într-un tabel de origini sau de presetări.

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul cu avans rapid (valoarea din coloana **FMAX**), urmând logica de poziționare (vezi "Executare cicluri palpator", Pagina 46), în punctul de palpare programat **1**. Sistemul de control calculează punctele de palpare utilizând datele din ciclu și prescrierea de degajare din coloana **SET\_UP** a tabelului palpatorului.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (coloana **F**). Sistemul de control 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 de pornire **2**, și palpează din nou.
- 4 Sistemul de control poziționează palpatorul în punctul de palpare **3** și apoi în punctul de palpare **4**, pentru a palpa de încă două ori.
- 5 În final, sistemul de control readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează presetarea determinată în funcție de parametrii de ciclu **Q303** și **Q305** (vezi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpare pentru presetare", Pagina 108) și salvează valorile efective în parametrii **Q** listați mai jos.
- 6 Dacă doriți, sistemul de control poate măsura ulterior presetarea de pe axa palpatorului într-o operație de 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:****ANUNȚ****Pericol de coliziune!**

Atunci când executați ciclurile palpatorului, de la **400** la **499**, nu trebuie să fie activ niciun ciclu pentru transformarea coordonatelor.

- ▶ Următoarele cicluri nu trebuie să fie activate înainte de un ciclu al palpatorului: Ciclul **7 DEPL. DECALARE OR.**, Ciclul **8 IMAGINE OGLINDA**, Ciclul **10 ROTATIE**, Ciclul **11 SCALARE** și Ciclul **26 SCALARE SPEC. AXA**.
- ▶ Resetați în prealabil orice transformări ale coordonatelor.

**ANUNȚ****Pericol de coliziune!**

Pentru a preveni coliziunea dintre palpator și piesa de prelucrat, introduceți o estimare **joasă** pentru diametrul nominal al buzunarului (sau găurii). Dacă dimensiunile buzunarului și prescrierea de degajare nu permit prepoziționarea în apropierea punctelor de palpate, sistemul de control pornește întotdeauna palparea din centrul buzunarului. În acest caz, palpatorul nu revine la înălțimea de degajare dintre cele patru puncte de măsurare.

- ▶ Poziționarea punctelor de palpate
- ▶ Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Cu cât unghiul de incrementare **Q247** este mai mic, cu atât este mai mică acuratețea cu care sistemul de control poate calcula presetarea. Valoarea minimă de intrare: 5°

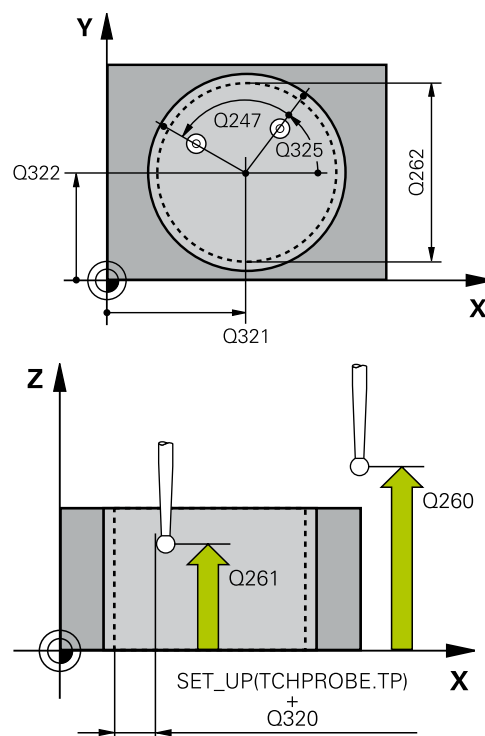


Programați unghiul de incrementare la o valoare mai mică de 90°

## Parametrii ciclului



- ▶ **Q321 Centru în prima axă?** (valoare absolută): Centru buzunarului de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q322 Centru în a doua axă?** (valoare absolută): Centru buzunarului de pe axa secundară a planului de lucru. Dacă programați **Q322 = 0**, sistemul de control aliniază centrul găurii cu axa Y pozitivă. Dacă programați **Q322** diferit de 0, sistemul de control aliniază centrul găurii cu poziția nominală.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q262 Diametru nominal?** Diametrul aproximativ al buzunarului circular (sau al găurii). Introduceți o valoare care să fie mai degrabă prea mică decât prea mare.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q325 Unghi pornire?** (valoare absolută): Unghiul dintre axa principală a planului de lucru și primul punct de palpate.  
Interval de introducere: de la -360,000 la 360,000
- ▶ **Q247 Unghi incrementare intermediar?** 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 deplasează 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
- ▶ **Q261 Măsur. înălțime în axă palpate?** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului sferic (= punct de palpate) de pe axa palpatorului pe care vor fi efectuate măsurătorile.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală): Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpate și vârful sferic. **Q320** este adăugat la valoarea **SET\_UP** în tabelul palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999



### Exemplu

| 5 TCH PROBE 412 PUNCT ZERO IN CERC |
|------------------------------------|
| Q321=+50 ;CENTRU AXA 1             |
| Q322=+50 ;CENTRU AXA 2             |
| Q262=75 ;DIAMETRU NOMINAL          |
| Q325=+0 ;UNGHI DE PORNIRE          |
| Q247=+60 ;UNGHI INCREMENTARE       |
| Q261=-5 ;MASURARE INALTIME         |
| Q320=0 ;DIST. DE SIGURANTA         |
| Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT         |
| Q301=0 ;DEPL LA INALT SIGURA       |
| Q305=12 ;NUMAR DIN TABEL           |
| Q331=+0 ;DECALARE ORIGINE          |
| Q332=+0 ;DECALARE ORIGINE          |
| Q303=+1 ;TRANSFER VAL. MAS.        |
| Q381=1 ;PALPARE AXA TS             |
| Q382=+85 ;COORD. 1 PT. AXA TS      |
| Q383=+50 ;COORD. 2 PT. AXA TS      |
| Q384=+0 ;COORD. 3 PT. AXA TS       |

- ▶ **Q301 Mutare la înălț. degaj. (0/1)?**: Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:  
**0**: Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1**: Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare
- ▶ **Q305 Număr din tabel?**: Indicați numărul rândului din tabelul de presetări/origini pe care sistemul de control salvează coordonatele centrului. În funcție de **Q303**, sistemul de control introduce valoarea scriind-o în tabelul de presetări sau în tabelul de origini:  
Dacă **Q303 = 1**, sistemul de control scrie în tabelul de presetări. Dacă presetarea activă este modificată, schimbarea este aplicată imediat. În caz contrar, sistemul de control va scrie valoarea pe rândul corespunzător din tabelul de presetări fără activare automată  
Dacă **Q303 = 0**, sistemul de control scrie datele în tabelul de origini. Originea nu este activată automat  
Interval de introducere: de la 0 la 9999
- ▶ **Q331 Punct 0 nou în axa de referință?** (valoare absolută): Coordonată pe axa principală la care sistemul de control trebuie să seteze centrul buzunarului. Setare standard = 0.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q332 Punct zero nou în axa minoră?** (valoare absolută): Coordonată pe axa secundară la care sistemul de control trebuie să seteze centrul buzunarului. Setare standard = 0.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q303 Transfer valoare măsurare (0,1)?**:  
Specificați dacă presetarea determinată trebuie salvată în tabelul de origini sau în tabelul de presetări:  
**-1**: A nu se utiliza! Este introdusă de sistemul de control când se citesc programe NC vechi în (vezi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpate pentru presetare", Pagina 108)  
**0**: Scrieți presetarea măsurată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de lucru  
**1**: Scrieți presetarea măsurată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).

Q333=+1 ;DECALARE ORIGINE

Q423=4 ;NR. PUNCTE PALPARE

Q365=1 ;TIP DEPLASARE



- ▶ **Q381 Palpare axă TS? (0/1):** Specificați dacă sistemul de control trebuie să seteze presetarea și pe axa palpatorului:  
**0:** Nu setați presetarea pe axa palpatorului  
**1:** Setați presetarea pe axa palpatorului
- ▶ **Q382 Axă TS palpare: coord. axa 1?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa principală a planului de lucru, punct de palpare la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381 = 1**.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q383 Axă TS palpare: coord. axa 2?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa secundară a planului de lucru, punct de palpare la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381 = 1**.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q384 Axă TS palpare: coord. axa 3?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381 = 1**.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q333 Punct zero nou în axa TS?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care sistemul de control trebuie să seteze presetarea. Setare standard = 0.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q423 Nr. de tastări pe plan (4/3)?:** Specificați dacă sistemul de control va măsura cercul cu 4 sau cu 3 puncte de palpare:  
**4:** Utilizați 4 puncte de măsurare (setare prestabilită)  
**3:** Utilizați 3 puncte de măsurare
- ▶ **Q365 Tip deplasare? Linie=0/arc=1:** Definirea funcției de conturare cu care se va deplasa scula între punctele de măsurare dacă funcția „traversare la înălțimea de degajare” este activă (**Q301=1**):  
**0:** Deplasare în linie dreaptă între operațiile de prelucrare  
**1:** Deplasare în arc de cerc pe diametrul cercului de pas între operațiile de prelucrare

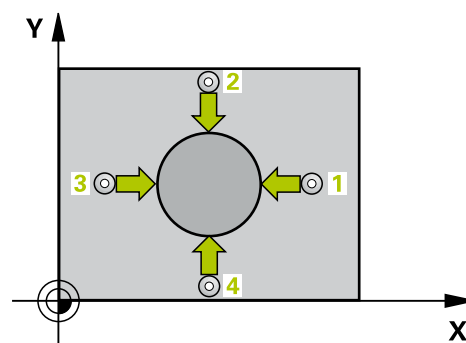
## 5.5 PRESETARE ÎN EXT. CERCULUI (Ciclul 413, DIN/ISO: G413)

### Aplicație

Ciclul palpatorului **413** găsește centrul unui știft circular și îl definește ca presetare. Dacă doriți, sistemul de control poate scrie, de asemenea, coordonatele centrelor și într-un tabel de origini sau de presetări.

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul cu avans rapid (valoarea din coloana **FMAX**), urmând logica de poziționare (vezi "Executare cicluri palpator", Pagina 46), în punctul de palpare programat **1**. Sistemul de control calculează punctele de palpare utilizând datele din ciclu și prescrierea de degajare din coloana **SET\_UP** a tabelului palpatorului.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (coloana **F**). Sistemul de control 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 de pornire **2**, și palpează din nou.
- 4 Sistemul de control poziționează palpatorul în punctul de palpare **3** și apoi în punctul de palpare **4**, pentru a palpa de încă două ori.
- 5 În final, sistemul de control readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează presetarea determinată în funcție de parametrii de ciclu **Q303** și **Q305** (vezi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpare pentru presetare", Pagina 108) și salvează valorile efective în parametrii Q listați mai jos.
- 6 Dacă doriți, sistemul de control poate măsura ulterior presetarea de pe axa palpatorului într-o operație de 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:

#### ANUNȚ

##### Pericol de coliziune!

Atunci când executați ciclurile palpatorului, de la **400** la **499**, nu trebuie să fie activ niciun ciclu pentru transformarea coordonatelor.

- ▶ Următoarele cicluri nu trebuie să fie activate înainte de un ciclu al palpatorului: Ciclul **7 DEPL. DECALARE OR.**, Ciclul **8 IMAGINE OGLINDA**, Ciclul **10 ROTATIE**, Ciclul **11 SCALARE** și Ciclul **26 SCALARE SPEC. AXA**.
- ▶ Resetați în prealabil orice transformări ale coordonatelor.

#### ANUNȚ

##### 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.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Cu cât unghiul de incrementare **Q247** este mai mic, cu atât este mai mică acuratețea cu care sistemul de control poate calcula presetarea. Valoarea minimă de intrare: 5°

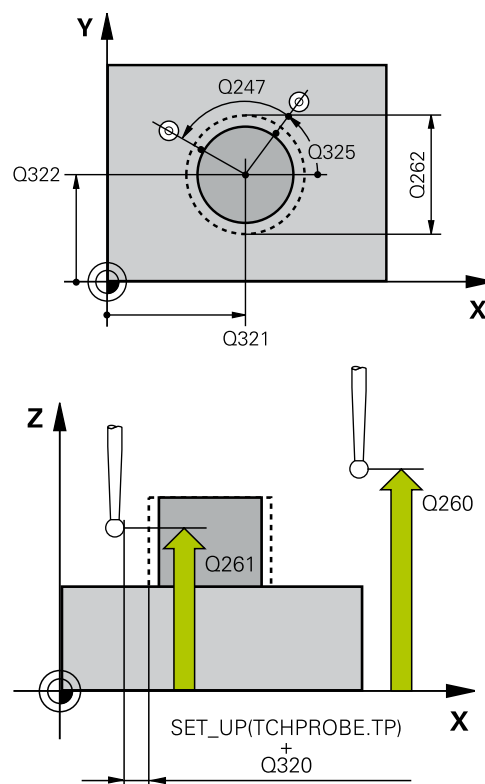


Programați unghiul de incrementare la o valoare mai mică de 90°

## Parametrii ciclului



- ▶ **Q321 Centru în prima axă?** (valoare absolută): Centrul știftului de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q322 Centru în a doua axă?** (valoare absolută): Centrul știftului de pe axa secundară a planului de lucru. Dacă programați **Q322 = 0**, sistemul de control aliniază centrul găurii cu axa Y pozitivă. Dacă programați **Q322** diferit de 0, sistemul de control aliniază centrul găurii cu poziția nominală.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q262 Diametru nominal?** Diametrul aproximativ al știftului. Introduceți o valoare care să fie mai degrabă prea mare decât prea mică.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q325 Unghi pornire?** (valoare absolută): Unghiul dintre axa principală a planului de lucru și primul punct de palpăre.  
Interval de introducere: de la -360,000 la 360,000
- ▶ **Q247 Unghi incrementare intermediar?** 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 deplasează 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
- ▶ **Q261 Măsur. înălțime în axă palpăre?** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului sferic (= punct de palpăre) de pe axa palpatorului pe care vor fi efectuate măsurătorile.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală): Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpăre și vârful sferic. **Q320** este adăugat la valoarea **SET\_UP** în tabelul palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999



### Exemplu

| 5 TCH PROBE 413 PUNCT 0 IN AF. CERC. |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Q321=+50                             | ;CENTRU AXA 1         |
| Q322=+50                             | ;CENTRU AXA 2         |
| Q262=75                              | ;DIAMETRU NOMINAL     |
| Q325=+0                              | ;UNGHI DE PORNIRE     |
| Q247=+60                             | ;UNGHI INCREMENTARE   |
| Q261=-5                              | ;MASURARE INALTIME    |
| Q320=0                               | ;DIST. DE SIGURANTA   |
| Q260=+20                             | ;CLEARANCE HEIGHT     |
| Q301=0                               | ;DEPL LA INALT SIGURA |
| Q305=15                              | ;NUMAR DIN TABEL      |
| Q331=+0                              | ;DECALARE ORIGINE     |
| Q332=+0                              | ;DECALARE ORIGINE     |
| Q303=+1                              | ;TRANSFER VAL. MAS.   |
| Q381=1                               | ;PALPARE 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                              | ;DECALARE ORIGINE     |
| Q423=4                               | ;NR. PUNCTE PALPARE   |
| Q365=1                               | ;TIP DEPLASARE        |

- ▶ **Q301 Mutare la înălț. degaj. (0/1)?**: Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:  
**0**: Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1**: Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare
- ▶ **Q305 Număr din tabel?**: Indicați numărul rândului din tabelul de presetări/origini pe care sistemul de control salvează coordonatele centrului. În funcție de **Q303**, sistemul de control introduce valoarea scriind-o în tabelul de presetări sau în tabelul de origini:  
Dacă **Q303 = 1**, sistemul de control scrie în tabelul de presetări. Dacă presetarea activă este modificată, schimbarea este aplicată imediat. În caz contrar, sistemul de control va scrie valoarea pe rândul corespunzător din tabelul de presetări fără activare automată  
Dacă **Q303 = 0**, sistemul de control scrie datele în tabelul de origini. Originea nu este activată automat  
Interval de introducere: de la 0 la 9999
- ▶ **Q331 Punct 0 nou în axa de referință?** (valoare absolută): Coordonată pe axa principală la care sistemul de control trebuie să seteze centrul știftului. Setare standard = 0.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q332 Punct zero nou în axa minoră?** (valoare absolută): Coordonată pe axa secundară la care sistemul de control trebuie să seteze centrul știftului. Setare standard = 0.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q303 Transfer valoare măsurare (0,1)?**:  
Specificați dacă presetarea determinată trebuie salvată în tabelul de origini sau în tabelul de presetări:  
**-1**: A nu se utiliza! Este introdusă de sistemul de control când se citesc programe NC vechi în (vezi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpate pentru presetare", Pagina 108)  
**0**: Scrieți presetarea măsurată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de lucru  
**1**: Scrieți presetarea măsurată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).
- ▶ **Q381 Palpare axă TS? (0/1)**: Specificați dacă sistemul de control trebuie să seteze presetarea și pe axa palpatorului:  
**0**: Nu setați presetarea pe axa palpatorului  
**1**: Setați presetarea pe axa palpatorului

- ▶ **Q382 Axă TS palpare: coord. axa 1?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa principală a planului de lucru, punct de palpare la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381 = 1**. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q383 Axă TS palpare: coord. axa 2?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa secundară a planului de lucru, punct de palpare la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381 = 1**. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q384 Axă TS palpare: coord. axa 3?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381 = 1**. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q333 Punct zero nou în axa TS?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care sistemul de control trebuie să seteze presetarea. Setare standard = 0. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q423 Nr. de tastări pe plan (4/3)?**: Specificați dacă sistemul de control va măsura cercul cu 4 sau cu 3 puncte de palpare:  
 4: Utilizați 4 puncte de măsurare (setare prestabilită)  
 3: Utilizați 3 puncte de măsurare
- ▶ **Q365 Tip deplasare? Linie=0/arc=1**: Definirea funcției de conturare cu care se va deplasa scula între punctele de măsurare dacă funcția „traversare la înălțimea de degajare” este activă (**Q301=1**):  
 0: Deplasare în linie dreaptă între operațiile de prelucrare  
 1: Deplasare în arc de cerc pe diametrul cercului de pas între operațiile de prelucrare

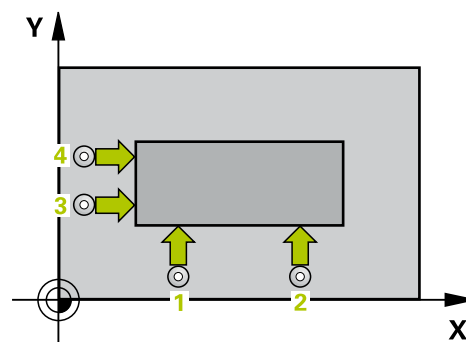
## 5.6 PRESETARE ÎN EXTERIORUL COLȚULUI (Ciclul 414, DIN/ISO: G414)

### Aplicație

Ciclul palpatorului **414** găsește intersecția a două linii și o definește ca presetare. Dacă doriți, sistemul de control poate introduce coordonatele intersecției și într-un tabel de origini sau de presetări.

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul cu avans rapid transversal (valoarea din coloana **FMAX**), urmând logica de poziționare (vezi "Executare cicluri palpator", Pagina 46), în punctul de palpare **1** (vedeți figura din dreapta). Sistemul de control decalează palpatorul cu prescrierea de degajare, în direcția opusă direcției de avans transversal respective.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (coloana **F**). Sistemul de control derivă automat direcția de palpare din al 3-lea punct de măsurare.
- 3 Apoi, palpatorul se mută la următorul punct de palpare **2** și palpează din nou.
- 4 Sistemul de control poziționează palpatorul în punctul de palpare **3** și apoi în punctul de palpare **4**, pentru a palpa de încă două ori.
- 5 În final, sistemul de control readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează presetarea determinată, în funcție de parametrii de ciclu **Q303** și **Q305** (vezi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpare pentru presetare", Pagina 108) și salvează coordonatele colțului determinat în parametrii **Q** listați mai jos.
- 6 Dacă doriți, sistemul de control poate măsura ulterior presetarea de pe axa palpatorului într-o operație de palpare separată.



Sistemul de control măsoară întotdeauna prima linie în direcția axei secundare a planului de lucru.

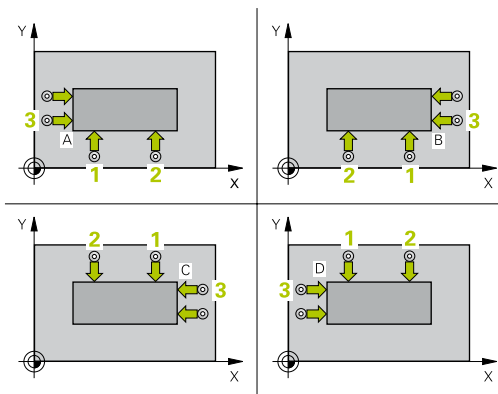
| Număr parametru | Semnificație                                     |
|-----------------|--------------------------------------------------|
| Q151            | Valoarea efectivă a colțului pe axa de referință |
| Q152            | Valoarea efectivă a colțului pe axa secundară    |

## Luați în considerare la programare:

**ANUNȚ****Pericol de coliziune!**

Atunci când executați ciclurile palpatorului, de la **400** la **499**, nu trebuie să fie activ niciun ciclu pentru transformarea coordonatelor.

- Următoarele cicluri nu trebuie să fie activate înainte de un ciclu al palpatorului: Ciclul **7 DEPL. DECALARE OR.**, Ciclul **8 IMAGINE OGLINDA**, Ciclul **10 ROTATIE**, Ciclul **11 SCALARE** și Ciclul **26 SCALARE SPEC. AXA**.
- Resetați în prealabil orice transformări ale coordonatelor.



- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Înainte de a defini acest ciclu, trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.
- Definind pozițiile punctelor de măsurare **1** și **3** determinați și colțul în care sistemul de control setează presetarea (consultați figura din dreapta și tabelul de mai jos).

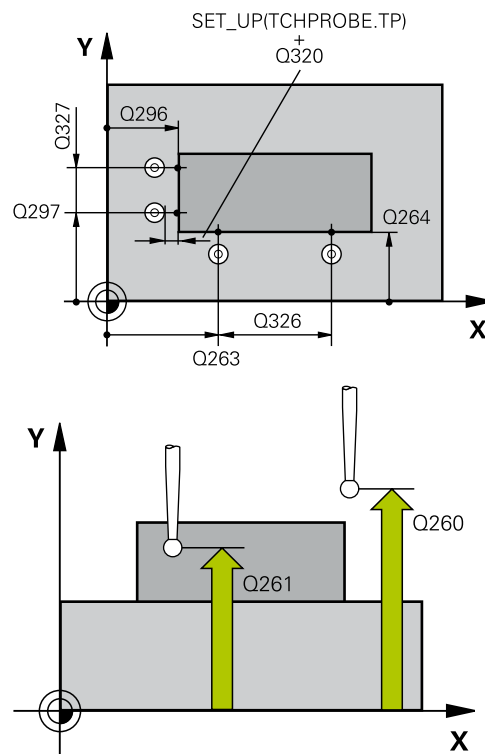
| Colțul | Coordonata X                                     | Coordonata Y                                     |
|--------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| A      | Punctul <b>1</b> mai mare decât punctul <b>3</b> | Punctul <b>1</b> mai mic decât punctul <b>3</b>  |
| B      | Punctul <b>1</b> mai mic decât punctul <b>3</b>  | Punctul <b>1</b> mai mic decât punctul <b>3</b>  |
| C      | Punctul <b>1</b> mai mic decât punctul <b>3</b>  | Punctul <b>1</b> mai mare decât punctul <b>3</b> |
| D      | Punctul <b>1</b> mai mare decât punctul <b>3</b> | Punctul <b>1</b> mai mare decât punctul <b>3</b> |



## Parametrii ciclului



- ▶ **Q263 Punct de măsură 1 pt. axa 1?** (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpăre de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q264 Punct de măsură 1 pt. axa 2?** (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpăre de pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q326 Dist. axă 1?** (valoare incrementală): Distanța dintre primul și al doilea punct de măsurare de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q296 Punct de măsură 3 pt. axa 1?** (valoare absolută): Coordonata celui de-al treilea punct de palpăre de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q297 Punct de măsură 3 pt. axa 2?** (valoare absolută): Coordonata celui de-al treilea punct de palpăre de pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q327 Dist. axă 2?** (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
- ▶ **Q261 Măsur. înălțime în axă palpăre?** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului sferic (= punct de palpăre) de pe axa palpatorului pe care vor fi efectuate măsurătorile.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală): Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpăre și vârful sferic. **Q320** este adăugat la valoarea **SET\_UP** în tabelul palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q301 Mutare la înălț. degaj. (0/1)?**: Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:  
**0**: Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1**: Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare



### Exemplu

| 5 TCH PROBE 414 PUNCT 0 IN AF. COLT. |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Q263=+37                             | ;PRIMUL PUNCT, AXA 1  |
| Q264=+7                              | ;PRIMUL PUNCT, AXA 2  |
| Q326=50                              | ;DIST. AXA 1          |
| Q296=+95                             | ;PUNCT 3 PT. AXA 1    |
| Q297=+25                             | ;PUNCT 3 PT. AXA 2    |
| Q327=45                              | ;DIST. AXA 2          |
| Q261=-5                              | ;MASURARE INALTIME    |
| Q320=0                               | ;DIST. DE SIGURANTA   |
| Q260=+20                             | ;CLEARANCE HEIGHT     |
| Q301=0                               | ;DEPL LA INALT SIGURA |
| Q304=0                               | ;ROTATIE DE BAZA      |
| Q305=7                               | ;NUMAR DIN TABEL      |
| Q331=+0                              | ;DECALARE ORIGINE     |
| Q332=+0                              | ;DECALARE ORIGINE     |
| Q303=+1                              | ;TRANSFER VAL. MAS.   |
| Q381=1                               | ;PALPARE AXA TS       |
| Q382=+85                             | ;COORD. 1 PT. AXA TS  |
| Q383=+50                             | ;COORD. 2 PT. AXA TS  |
| Q384=+0                              | ;COORD. 3 PT. AXA TS  |

- ▶ **Q304 Executare rotație de bază (0/1)?**: Definiți dacă sistemul de control trebuie să compenseze abaterea de aliniere a piesei de prelucrat cu o rotație de bază:  
**0**: Nu executați rotație de bază  
**1**: Executați rotație de bază
- ▶ **Q305 Număr din tabel?**: Indicați numărul rândului din tabelul de presetări/origini pe care sistemul de control salvează coordonatele colțului. În funcție de **Q303**, sistemul de control introduce valoarea scriind-o în tabelul de presetări sau în tabelul de origini:  
 Dacă **Q303 = 1**, sistemul de control scrie în tabelul de presetări. Dacă presetarea activă este modificată, schimbarea este aplicată imediat. În caz contrar, sistemul de control va scrie valoarea pe rândul corespunzător din tabelul de presetări fără activare automată  
 Dacă **Q303 = 0**, sistemul de control scrie datele în tabelul de origini. Originea nu este activată automat  
 Interval de introducere: de la 0 la 9999
- ▶ **Q331 Punct 0 nou în axa de referință?** (valoare absolută): Coordonată pe axa principală la care sistemul de control trebuie să seteze colțul. Setare standard = 0.  
 Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q332 Punct zero nou în axa minoră?** (valoare absolută): Coordonată pe axa secundară la care sistemul de control trebuie să seteze colțul. Setare standard = 0.  
 Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q303 Transfer valoare măsurare (0,1)?**:  
 Specificați dacă presetarea determinată trebuie salvată în tabelul de origini sau în tabelul de presetări:  
**-1**: A nu se utiliza! Este introdusă de sistemul de control când se citesc programe NC vechi în (vezi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpare pentru presetare", Pagina 108)  
**0**: Scrieți presetarea măsurată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de lucru  
**1**: Scrieți presetarea măsurată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).
- ▶ **Q381 Palpare axă TS? (0/1)**: Specificați dacă sistemul de control trebuie să seteze presetarea și pe axa palpatorului:  
**0**: Nu setați presetarea pe axa palpatorului  
**1**: Setați presetarea pe axa palpatorului

Q333=+1 ;DECALARE ORIGINE

- ▶ **Q382 Axă TS palpare: coord. axa 1?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa principală a planului de lucru, punct de palpare la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381** = 1.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q383 Axă TS palpare: coord. axa 2?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa secundară a planului de lucru, punct de palpare la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381** = 1.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q384 Axă TS palpare: coord. axa 3?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381** = 1.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q333 Punct zero nou în axa TS?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care sistemul de control trebuie să seteze presetarea.  
Setare standard = 0.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

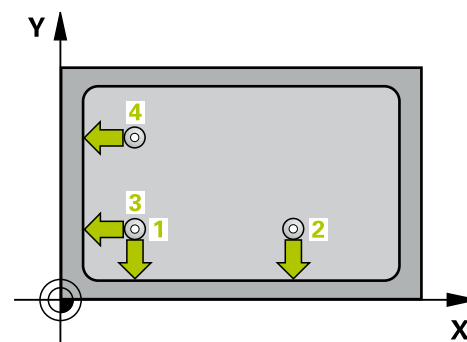
## 5.7 PRESETARE ÎN INTERIORUL COLȚULUI (Ciclul 415, DIN/ISO: G415)

### Aplicație

Ciclul palpatorului **415** găsește intersecția a două linii și o definește ca presetare. Dacă doriți, sistemul de control poate introduce coordonatele intersecției și într-un tabel de origini sau de presetări.

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul cu avans rapid transversal (valoarea din coloana **FMAX**), urmând logica de poziționare "Executare cicluri palpator", în punctul de palpare **1** (vedeți figura din dreapta). Sistemul de control decalează palpatorul pe axele principală și secundară cu prescrierea de degajare **Q320 + SET\_UP** + raza vârfului sferic (în direcția opusă direcției transversale respective)
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (coloana **F**). Direcția de palpare derivă din numărul după care identificați colțul.
- 3 Palpatorul se deplasează la următorul punct de palpare **2**; sistemul de control decalează palpatorul pe axa secundară cu prescrierea de degajare **Q320 + SET\_UP** + raza vârfului sferic și apoi efectuează a doua operație de palpare
- 4 Sistemul de control poziționează palpatorul în punctul de palpare **3** (aceeași logică de poziționare ca pentru primul punct de palpare) și efectuează operația de palpare în punctul respectiv
- 5 Palpatorul se deplasează la punctul de palpare **4**. Sistemul de control decalează palpatorul pe axa principală cu prescrierea de degajare **Q320 + SET\_UP** + raza vârfului sferic și apoi efectuează a patra operație de palpare
- 6 În cele din urmă, sistemul de control retrage palpatorul la înălțimea de degajare. Procesează presetarea determinată, în funcție de parametrii de ciclu **Q303** și **Q305** (vezi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpare pentru presetare", Pagina 108) și salvează coordonatele colțului determinat în parametrii **Q** listați mai jos.
- 7 Dacă doriți, sistemul de control poate măsura ulterior presetarea de pe axa palpatorului într-o operație de palpare separată.



Sistemul de control măsoară întotdeauna prima linie în direcția axei secundare a planului de lucru.

| 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:

### ANUNȚ

#### Pericol de coliziune!

Atunci când executați ciclurile palpatorului, de la **400** la **499**, nu trebuie să fie activ niciun ciclu pentru transformarea coordonatelor.

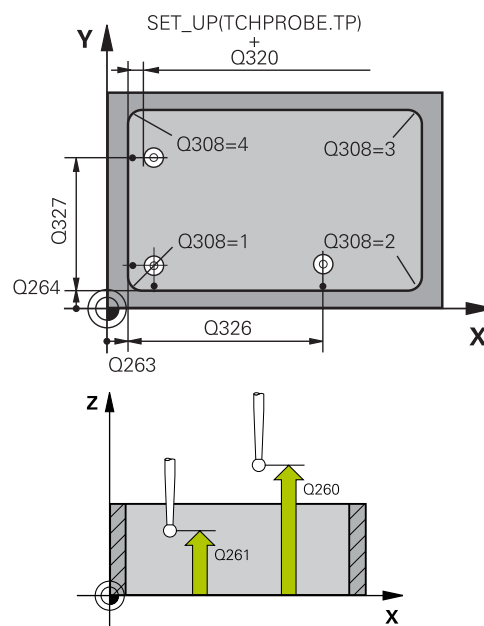
- ▶ Următoarele cicluri nu trebuie să fie activate înainte de un ciclu al palpatorului: Ciclul **7 DEPL. DECALARE OR.**, Ciclul **8 IMAGE OGLINDA**, Ciclul **10 ROTATIE**, Ciclul **11 SCALARE** și Ciclul **26 SCALARE SPEC. AXA**.
- ▶ Resetați în prealabil orice transformări ale coordonatelor.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Înainte de a defini acest ciclu, trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Q263 Punct de măsură 1 pt. axa 1?** (valoare absolută): Coordonata colțului de pe axa principală a planului de lucru  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q264 Punct de măsură 1 pt. axa 2?** (valoare absolută): Coordonata colțului de pe axa secundară a planului de lucru  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q326 Dist. axă 1?** (valoare incrementală): Distanța dintre colț și cel de-al doilea punct de măsurare de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q327 Dist. axă 2?** (valoare incrementală): Distanța dintre colț și cel de-al patrulea punct de măsurare de pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q308 Colț? (1/2/3/4):** Număr care identifică colțul pe care sistemul de control îl va seta ca presetare.  
Interval de introducere: de la 1 la 4
- ▶ **Q261 Măsur. înălțime în axă palpare?** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului sferic (= punct de palpare) de pe axa palpatorului pe care vor fi efectuate măsurătorile.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală): Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpare și vârful sferic. **Q320** este adăugat la valoarea **SET\_UP** în tabelul palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999



### Exemplu

| 5 TCH PROBE 415 PUNCT ZERO IN COLT |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| Q263=+37                           | ;PRIMUL PUNCT, AXA 1 |
| Q264=+7                            | ;PRIMUL PUNCT, AXA 2 |
| Q326=50                            | ;DIST. AXA 1         |
| Q327=45                            | ;DIST. AXA 2         |
| Q308=+1                            | ;COLT                |
| Q261=-5                            | ;MASURARE INALTIME   |
| Q320=0                             | ;DIST. DE SIGURANTA  |

- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q301 Mutare la înălț. degaj. (0/1)?**: Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:  
**0**: Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1**: Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare
- ▶ **Q304 Executare rotație de bază (0/1)?**: Definiți dacă sistemul de control trebuie să compenseze abaterea de aliniere a piesei de prelucrat cu o rotație de bază:  
**0**: Nu executați rotație de bază  
**1**: Executați rotație de bază
- ▶ **Q305 Număr din tabel?**: Indicați numărul rândului din tabelul de presetări/origini pe care sistemul de control salvează coordonatele colțului. În funcție de **Q303**, sistemul de control introduce valoarea scriind-o în tabelul de presetări sau în tabelul de origini:  
Dacă **Q303 = 1**, sistemul de control scrie în tabelul de presetări. Dacă presetarea activă este modificată, schimbarea este aplicată imediat. În caz contrar, sistemul de control va scrie valoarea pe rândul corespunzător din tabelul de presetări fără activare automată  
Dacă **Q303 = 0**, sistemul de control scrie datele în tabelul de origini. Originea nu este activată automat  
Interval de introducere: de la 0 la 9999
- ▶ **Q331 Punct 0 nou în axa de referință?** (valoare absolută): Coordonată pe axa principală la care sistemul de control trebuie să seteze colțul. Setare standard = 0.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q332 Punct zero nou în axa minoră?** (valoare absolută): Coordonată pe axa secundară la care sistemul de control trebuie să seteze colțul. Setare standard = 0.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| Q260=+20 | ;CLEARANCE HEIGHT     |
| Q301=0   | ;DEPL LA INALT SIGURA |
| Q304=0   | ;ROTATIE DE BAZA      |
| Q305=7   | ;NUMAR DIN TABEL      |
| Q331=+0  | ;DECALARE ORIGINE     |
| Q332=+0  | ;DECALARE ORIGINE     |
| Q303=+1  | ;TRANSFER VAL. MAS.   |
| Q381=1   | ;PALPARE 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  | ;DECALARE ORIGINE     |

- ▶ **Q303 Transfer valoare măsurare (0,1)?:**  
Specificați dacă presetarea determinată trebuie salvată în tabelul de origini sau în tabelul de presetări:  
-1: A nu se utiliza! Este introdusă de sistemul de control când se citesc programe NC vechi în (vezi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpate pentru presetare", Pagina 108)  
0: Scrieți presetarea măsurată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de lucru  
1: Scrieți presetarea măsurată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).
- ▶ **Q381 Palpare axă TS? (0/1):** Specificați dacă sistemul de control trebuie să seteze presetarea și pe axa palpatorului:  
0: Nu setați presetarea pe axa palpatorului  
1: Setați presetarea pe axa palpatorului
- ▶ **Q382 Axă TS palpare: coord. axa 1?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa principală a planului de lucru, punct de palpate la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381 = 1**.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q383 Axă TS palpare: coord. axa 2?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa secundară a planului de lucru, punct de palpate la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381 = 1**.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q384 Axă TS palpare: coord. axa 3?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa palpatorului la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381 = 1**.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q333 Punct zero nou în axa TS?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care sistemul de control trebuie să seteze presetarea. Setare standard = 0.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

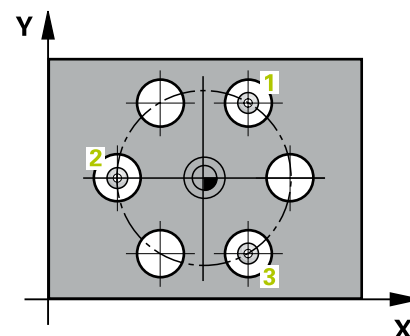
## 5.8 PRESETARE CENTRU CERC (Ciclul 416, DIN/ISO: G416)

### Aplicație

Ciclul palpatorului **416** găsește centrul unui cerc de găuri de șurub prin măsurarea a trei găuri și definește centrul determinat ca origine. Dacă doriți, sistemul de control poate scrie, de asemenea, coordonatele centrelor și într-un tabel de origini sau de presetări.

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul cu avans rapid (valoarea din coloana **FMAX**), urmând logica de poziționare (vezi "Executare cicluri palpator", Pagina 46), în punctul central programat al primei găuri **1**.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a determina 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 Sistemul de control 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, sistemul de control mută palpatorul la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a treia găuri.
- 7 În final, sistemul de control readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează presetarea determinată în funcție de parametri de ciclu **Q303** și **Q305** (vezi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpate pentru presetare", Pagina 108) și salvează valorile efective în parametri Q listați mai jos.
- 8 Dacă doriți, sistemul de control poate măsura ulterior presetarea de pe axa palpatorului într-o operație de palpate 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:****ANUNȚ****Pericol de coliziune!**

Atunci când executați ciclurile palpatorului, de la **400** la **499**, nu trebuie să fie activ niciun ciclu pentru transformarea coordonatelor.

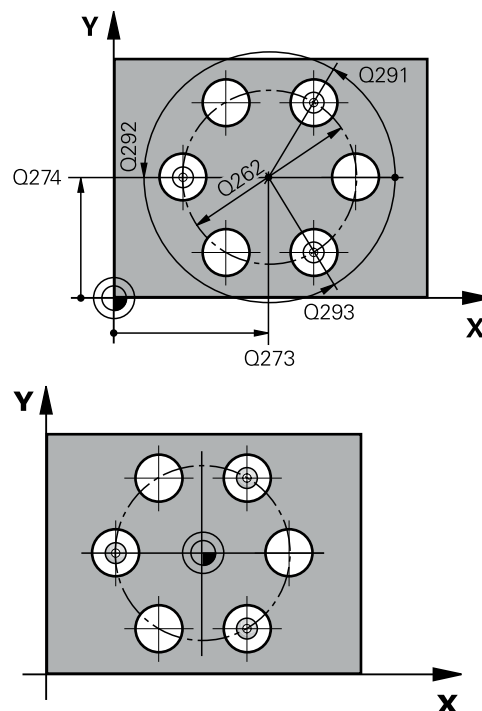
- ▶ Următoarele cicluri nu trebuie să fie activate înainte de un ciclu al palpatorului: **Ciclul 7 DEPL. DECALARE OR.**, **Ciclul 8 IMAGINE OGLINDA**, **Ciclul 10 ROTATIE**, **Ciclul 11 SCALARE** și **Ciclul 26 SCALARE SPEC. AXA**.
- ▶ Resetați în prealabil orice transformări ale coordonatelor.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Înainte de a defini acest ciclu, trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Q273 Centru în prima axă (val. nom.)?** (valoare absolută): Centrul cercului găurii de șurub (valoare nominală) de pe axa principală a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q274 Centru în axa 2 (val. nom.)?** (valoare absolută): Centrul cercului găurii de șurub (valoare nominală) de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q262 Diametru nominal?** Introduceți diametrul aproximativ al cercului găurii de șurub. Cu cât diametrul găurii este mai mic, cu atât mai exact trebuie să fie diametrul nominal. Interval de introducere: de la -0 la 99999,9999
- ▶ **Q291 Unghi coord. polară orificiu 1?** (valoare absolută): Unghi în coordonate polare al centrului primei găuri din planul de lucru. Interval de introducere: de la -360,0000 la 360,0000
- ▶ **Q292 Unghi coord. polară orificiu 2?** (valoare absolută): Unghi în coordonate polare al centrului celei de-a doua găuri din planul de lucru. Interval de introducere: de la -360,0000 la 360,0000
- ▶ **Q293 Unghi coord. polară orificiu 3?** (valoare absolută): Unghi în coordonate polare al centrului celei de-a treia găuri din planul de lucru. Interval de introducere: de la -360,0000 la 360,0000
- ▶ **Q261 Măsur. înălțime în axă palpare?** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului sferic (= punct de palpare) de pe axa palpatorului pe care vor fi efectuate măsurătorile. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999



### Exemplu

| 5 TCH PROBE 416 PUNCT 0 CENTRU CERC |
|-------------------------------------|
| Q273=+50 ;CENTRU AXA 1              |
| Q274=+50 ;CENTRU AXA 2              |
| Q262=90 ;DIAMETRU NOMINAL           |
| Q291=+34 ;UNGHI ORIFICIU 1          |
| Q292=+70 ;UNGHI ORIFICIU 2          |
| Q293=+210 ;UNGHI ORIFICIU 3         |
| Q261=-5 ;MASURARE INALTIME          |
| Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT          |
| Q305=12 ;NUMAR DIN TABEL            |
| Q331=+0 ;DECALARE ORIGINE           |
| Q332=+0 ;DECALARE ORIGINE           |
| Q303=+1 ;TRANSFER VAL. MAS.         |
| Q381=1 ;PALPARE 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 ;DECALARE ORIGINE           |
| Q320=0 ;DIST. DE SIGURANTA          |

- ▶ **Q305 Număr din tabel?:** Indicați numărul rândului din tabelul de presetări/origini pe care sistemul de control salvează coordonatele centrului. În funcție de **Q303**, sistemul de control introduce valoarea scriind-o în tabelul de presetări sau în tabelul de origini:  
 Dacă **Q303 = 1**, sistemul de control scrie în tabelul de presetări. Dacă presetarea activă este modificată, schimbarea este aplicată imediat. În caz contrar, sistemul de control va scrie valoarea pe rândul corespunzător din tabelul de presetări fără activare automată  
 Dacă **Q303 = 0**, sistemul de control scrie datele în tabelul de origini. Originea nu este activată automat  
 Interval de introducere: de la 0 la 9999
- ▶ **Q331 Punct 0 nou în axa de referință?** (valoare absolută): Coordonată pe axa principală la care sistemul de control trebuie să seteze centrul cercului găurii de șurub. Setare standard = 0.  
 Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q332 Punct zero nou în axa minoră?** (valoare absolută): Coordonată pe axa secundară la care sistemul de control trebuie să seteze centrul cercului găurii de șurub. Setare standard = 0.  
 Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q303 Transfer valoare măsurare (0,1)?:**  
 Specificați dacă presetarea determinată trebuie salvată în tabelul de origini sau în tabelul de presetări:  
 -1: A nu se utiliza! Este introdusă de sistemul de control când se citesc programe NC vechi în (vezi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpare pentru presetare", Pagina 108)  
 0: Scrieți presetarea măsurată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de lucru  
 1: Scrieți presetarea măsurată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).
- ▶ **Q381 Palpare axă TS? (0/1):** Specificați dacă sistemul de control trebuie să seteze presetarea și pe axa palpatorului:  
 0: Nu setați presetarea pe axa palpatorului  
 1: Setați presetarea pe axa palpatorului
- ▶ **Q382 Axă TS palpare: coord. axa 1?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa principală a planului de lucru, punct de palpare la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381 = 1**.  
 Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

- ▶ **Q383 Axă TS palpare: coord. axa 2?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa secundară a planului de lucru, punct de palpare la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381 = 1**.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q384 Axă TS palpare: coord. axa 3?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381 = 1**.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q333 Punct zero nou în axa TS?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care sistemul de control trebuie să seteze presetarea. Setare standard = 0.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de palpare și vârful sferic. **Q320** este adăugat în **SET\_UP** (tabelul palpatorului) și este valabil numai atunci când presetarea este palpată pe axa palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999

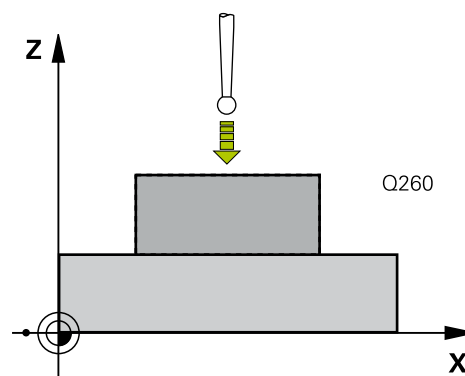
## 5.9 PRESETARE PE AXA TS (Ciclul 417, DIN/ISO: G417)

### Aplicație

Ciclul de palpare **417** măsoară orice coordonată de pe axa palpatorului și o definește ca presetare. Dacă doriți, sistemul de control poate introduce coordonata măsurată și într-un tabel de origini sau de presetări.

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul cu avans rapid (valoarea din coloana **FMAX**), urmând logica de poziționare (vezi "Executare cicluri palpator", Pagina 46), în punctul de palpare programat **1**. Sistemul de control decalează palpatorul cu prescrierea de degajare în direcția pozitivă a axei palpatorului
- 2 Palpatorul se mută apoi pe axa proprie la coordonata introdusă ca punct de palpare **1** și măsoară poziția efectivă cu o mișcare de palpare simplă
- 3 În final, sistemul de control readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează presetarea determinată în funcție de parametrii de ciclu **Q303** și **Q305** (vezi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpare pentru presetare", Pagina 108) și salvează valorile efective în parametrii Q listați mai jos.



| Număr parametru | Semnificație                         |
|-----------------|--------------------------------------|
| Q160            | Valoare efectivă a punctului măsurat |

### Luați în considerare la programare:

#### ANUNȚ

##### Pericol de coliziune!

Atunci când executați ciclurile palpatorului, de la **400** la **499**, nu trebuie să fie activ niciun ciclu pentru transformarea coordonatelor.

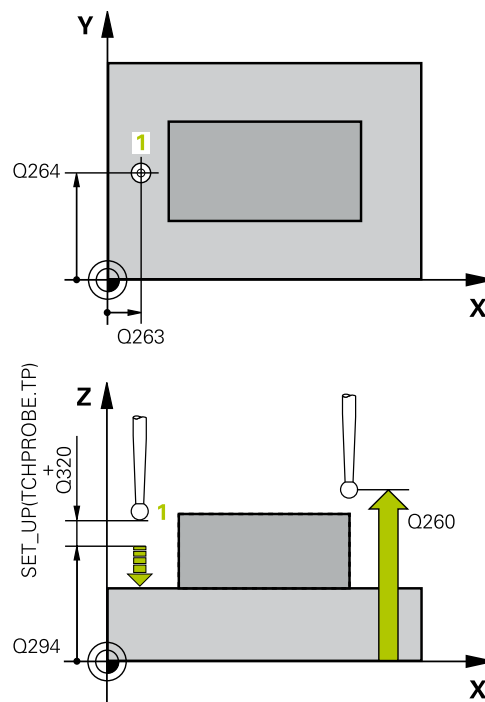
- Următoarele cicluri nu trebuie să fie activate înainte de un ciclu al palpatorului: Ciclul **7 DEPL. DECALARE OR.**, Ciclul **8 IMAGINE OGLINDA**, Ciclul **10 ROTATIE**, Ciclul **11 SCALARE** și Ciclul **26 SCALARE SPEC. AXA**.
- Resetați în prealabil orice transformări ale coordonatelor.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Înainte de a defini acest ciclu, trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.
- Sistemul de control setează presetarea pe această axă.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Q263 Punct de măsură 1 pt. axa 1?** (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q264 Punct de măsură 1 pt. axa 2?** (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
- ▶ **Q294 Punct de măsură 1 pt. axa 3?** (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpare de pe axa palpatorului.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală): Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpare și vârful sferic. Q320 este adăugat la valoarea SET\_UP în tabelul palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q305 Număr din tabel?**: Indicați numărul rândului din tabelul de presetări/origini pe care sistemul de control salvează coordonatele.  
Dacă **Q303=1**, sistemul de control va scrie datele în tabelul de presetări. Dacă presetarea activă este modificată, schimbarea este aplicată imediat. În caz contrar, sistemul de control va scrie valoarea pe rândul corespunzător din tabelul de presetări fără activare automată  
Dacă **Q303 = 0**, sistemul de control scrie datele în tabelul de origini. Originea nu este activată automat  
Interval de introducere: de la 0 la 9999
- ▶ **Q333 Punct zero nou în axa TS?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care sistemul de control trebuie să seteze presetarea.  
Setare standard = 0.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999



### Exemplu

| 5 TCH PROBE 417 PUNCT ZERO IN AXA TS |
|--------------------------------------|
| Q263=+25 ; PRIMUL PUNCT, AXA 1       |
| Q264=+25 ; PRIMUL PUNCT, AXA 2       |
| Q294=+25 ; PRIMUL PUNCT, AXA 3       |
| Q320=0 ; DIST. DE SIGURANTA          |
| Q260=+50 ; CLEARANCE HEIGHT          |
| Q305=0 ; NUMAR DIN TABEL             |
| Q333=+0 ; DECALARE ORIGINE           |
| Q303=+1 ; TRANSFER VAL. MAS.         |

- **Q303 Transfer valoare măsurare (0,1)?:**  
Specificați dacă presetarea determinată trebuie salvată în tabelul de origini sau în tabelul de presetări:
  - 1: A nu se utiliza! Este introdusă de sistemul de control când se citesc programe NC vechi în (vezi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpare pentru presetare", Pagina 108)
  - 0: Scrieți presetarea măsurată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de lucru
  - 1: Scrieți presetarea măsurată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).

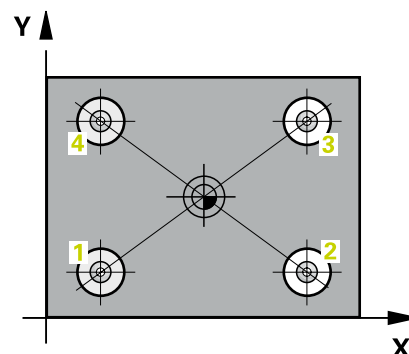
## 5.10 PRESETARE PE BAZA A 4 GĂURI (Ciclul 418, DIN/ISO: G418)

### Aplicație

Ciclul palpatorului **418** calculează intersecția liniilor care conectează centrele a două găuri opuse și setează presetarea la intersecție. Dacă doriți, sistemul de control poate introduce coordonatele intersecției și într-un tabel de origini sau de presetări.

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul cu avans rapid (valoarea din coloana **FMAX**), urmând logica de poziționare (vezi "Executare cicluri palpator", Pagina 46), în punctul central al primei găuri **1**.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a determina 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 Sistemul de control mută palpatorul la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a doua găuri.
- 5 Sistemul de control repetă acest pas pentru găurile **3** și **4**.
- 6 În final, sistemul de control readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează presetarea determinată în funcție de parametrii **Q303** și **Q305** (vezi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpare pentru presetare", Pagina 108). Sistemul de control calculează presetarea ca intersecție a liniilor ce unesc centrele găurilor **1/3** și **2/4** și salvează valorile efective în parametrii Q listați mai jos.
- 7 Dacă doriți, sistemul de control poate măsura ulterior presetarea de pe axa palpatorului într-o operație de 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:

### ANUNȚ

#### Pericol de coliziune!

Atunci când executați ciclurile palpatorului, de la **400** la **499**, nu trebuie să fie activ niciun ciclu pentru transformarea coordonatelor.

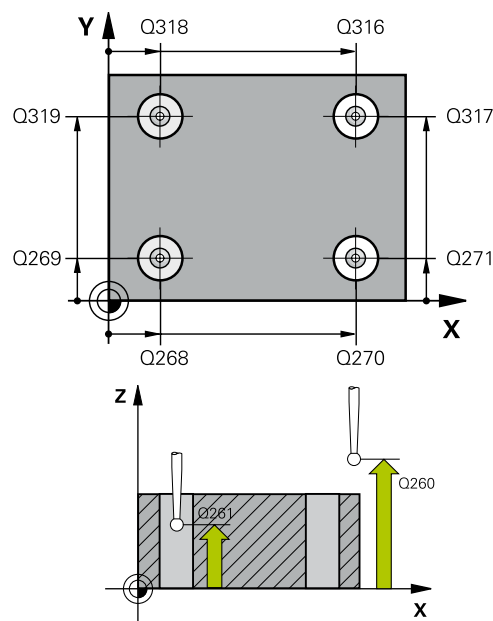
- Următoarele cicluri nu trebuie să fie activate înainte de un ciclu al palpatorului: **Ciclul 7 DEPL. DECALARE OR.**, **Ciclul 8 IMAGE OGLINDA**, **Ciclul 10 ROTATIE**, **Ciclul 11 SCALARE** și **Ciclul 26 SCALARE SPEC. AXA**.
- Resetați în prealabil orice transformări ale coordonatelor.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Înainte de a defini acest ciclu, trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

## Parametrii ciclului



- **Q268 Orificiu 1: centru în axa 1?** (valoare absolută): Centrul primei găuri de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Q269 Orificiu 1: centru în axa 2?** (valoare absolută): Centrul primei găuri de pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Q270 Orificiu 2: centru în axa 1?** (valoare absolută): Centrul celei de-a doua găuri de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Q271 Orificiu 2: centru în axa 2?** (valoare absolută): Centrul celei de-a doua găuri de pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Q316 Orificiu 3: Centru în axa 1?** (valoare absolută): Centrul celei de-a treia găuri de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Q317 Orificiu 3: Centru în axa 2?** (valoare absolută): Centrul celei de-a treia găuri de pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999



### Exemplu

| 5 TCH PROBE 418 PUNCT DE REF 4 GAURI |
|--------------------------------------|
| Q268=+20 ;PRIMUL CENTRU, AXA 1       |
| Q269=+25 ;PRIMUL CENTRU, AXA 2       |
| Q270=+150 ;CENTRU 2, AXA 1           |
| Q271=+25 ;CENTRU 2, AXA 2            |
| Q316=+150 ;CENTRU 3, AXA 1           |

- ▶ **Q318 Orificiu 4: Centru în axa 1?** (valoare absolută): Centrul celei de-a patra găuri de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q319 Orificiu 4: Centru în axa 2?** (valoare absolută): Centrul celei de-a patra găuri de pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q261 Măsur. înălțime în axă palpare?** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului sferic (= punct de palpare) de pe axa palpatorului pe care vor fi efectuate măsurătorile.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q305 Număr din tabel?**: Indicați numărul rândului din tabelul de presetări/origini pe care sistemul de control salvează coordonatele punctului de intersecție a liniilor de unire.  
Dacă **Q303=1**, sistemul de control va scrie datele în tabelul de presetări. Dacă presetarea activă este modificată, schimbarea este aplicată imediat. În caz contrar, sistemul de control va scrie valoarea pe rândul corespunzător din tabelul de presetări fără activare automată  
Dacă **Q303 = 0**, sistemul de control scrie datele în tabelul de origini. Originea nu este activată automat  
Interval de introducere: de la 0 la 9999
- ▶ **Q331 Punct 0 nou în axa de referință?** (valoare absolută): Coordonată pe axa principală la care sistemul de control trebuie să seteze intersecția liniilor de unire. Setare standard = 0.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

|          |                      |
|----------|----------------------|
| Q317=+85 | ;CENTRU 3, AXA 2     |
| Q318=+22 | ;CENTRU 4, AXA 1     |
| Q319=+80 | ;CENTRU 4, AXA 2     |
| Q261=-5  | ;MASURARE INALTIME   |
| Q260=+10 | ;CLEARANCE HEIGHT    |
| Q305=12  | ;NUMAR DIN TABEL     |
| Q331=+0  | ;DECALARE ORIGINE    |
| Q332=+0  | ;DECALARE ORIGINE    |
| Q303=+1  | ;TRANSFER VAL. MAS.  |
| Q381=1   | ;PALPARE 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  | ;DECALARE ORIGINE    |

- ▶ **Q332 Punct zero nou în axa minoră?** (valoare absolută): Coordonată pe axa secundară la care sistemul de control trebuie să seteze intersecția liniilor de unire. Setare standard = 0.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q303 Transfer valoare măsurare (0,1)?:**  
Specificați dacă presetarea determinată trebuie salvată în tabelul de origini sau în tabelul de presetări:  
-1: A nu se utiliza! Este introdusă de sistemul de control când se citesc programe NC vechi în (vezi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpate pentru presetare", Pagina 108)  
0: Scrieți presetarea măsurată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de lucru  
1: Scrieți presetarea măsurată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).
- ▶ **Q381 Palpare axă TS? (0/1):** Specificați dacă sistemul de control trebuie să seteze presetarea și pe axa palpatorului:  
0: Nu setați presetarea pe axa palpatorului  
1: Setați presetarea pe axa palpatorului
- ▶ **Q382 Axă TS palpate: coord. axa 1?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa principală a planului de lucru, punct de palpate la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381** = 1.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q383 Axă TS palpate: coord. axa 2?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa secundară a planului de lucru, punct de palpate la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381** = 1.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q384 Axă TS palpate: coord. axa 3?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpate de pe axa palpatorului la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381** = 1.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q333 Punct zero nou în axa TS?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care sistemul de control trebuie să seteze presetarea.  
Setare standard = 0.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

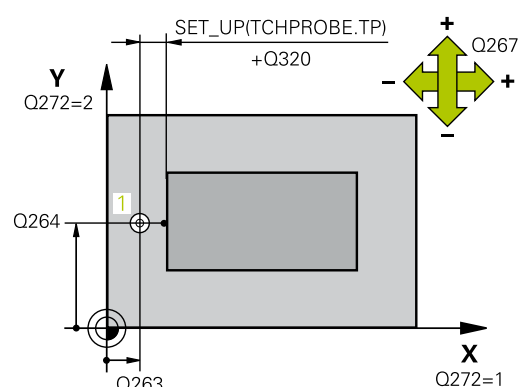
## 5.11 PRESETARE PE O SINGURĂ AXĂ (Ciclul 419, DIN/ISO: G419)

### Aplicație

Ciclul de palpate **419** măsoară orice coordonată de pe o axă selectabilă și o definește ca presetare. Dacă doriți, sistemul de control poate introduce coordonata măsurată și într-un tabel de origini sau de presetări.

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul cu avans rapid (valoarea din coloana **FMAX**), urmând logica de poziționare (vezi "Executare cicluri palpator", Pagina 46), în punctul de palpate programat **1**. Sistemul de control decalează palpatorul cu degajarea de siguranță în direcția opusă direcției programate de palpate
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare programată și măsoară poziția efectivă cu o mișcare de palpate simplă.
- 3 În final, sistemul de control readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează presetarea determinată în funcție de parametrii **Q303** și **Q305** ai ciclului (vezi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpate pentru presetare", Pagina 108)



### Luați în considerare la programare:

#### ANUNȚ

##### Pericol de coliziune!

Atunci când executați ciclurile palpatorului, de la **400** la **499**, nu trebuie să fie activ niciun ciclu pentru transformarea coordonatelor.

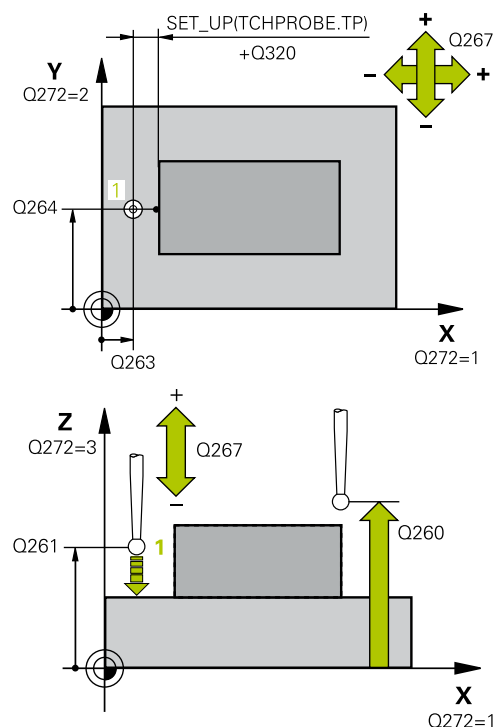
- Următoarele cicluri nu trebuie să fie activate înainte de un ciclu al palpatorului: **Ciclul 7 DEPL. DECALARE OR.**, **Ciclul 8 IMAGINE OGLINDA**, **Ciclul 10 ROTATIE**, **Ciclul 11 SCALARE** și **Ciclul 26 SCALARE SPEC. AXA**.
- Resetați în prealabil orice transformări ale coordonatelor.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Înainte de a defini acest ciclu, trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.
- Dacă doriți să salvați presetarea pe mai multe axe în tabelul de presetări, puteți utiliza ciclul **419** de mai multe ori consecutiv. Va fi necesar, însă, să reactivați numărul presetării după fiecare executare a ciclului **419**. Acest proces nu este necesar dacă utilizați presetarea 0 ca presetare activă.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Q263 Punct de măsură 1 pt. axa 1?** (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpăre de pe axa principală a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q264 Punct de măsură 1 pt. axa 2?** (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpăre de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q261 Măsur. înălțime în axă palpăre?** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului sferic (= punct de palpăre) de pe axa palpatorului pe care vor fi efectuate măsurătorile. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală): Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpăre și vârful sferic. Q320 este adăugat la valoarea SET\_UP în tabelul palpatorului. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q272 Axă măsur. (1/2/3, 1=axă refer.?):** Axa pe care se va efectua măsurătoarea:  
 1: Axa principală = axa de măsurare  
 2: Axa secundară = axa de măsurare  
 3: Axa palpatorului = axa de măsurare



### Exemplu

| 5 TCH PROBE 419 PUNCT 0 INTR-O AXA |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| Q263=+25                           | ;PRIMUL PUNCT, AXA 1 |
| Q264=+25                           | ;PRIMUL PUNCT, AXA 2 |
| Q261=+25                           | ;MASURARE INALTIME   |
| Q320=0                             | ;DIST. DE SIGURANTA  |
| Q260=+50                           | ;CLEARANCE HEIGHT    |
| Q272=+1                            | ;AXA DE MASURARE     |
| Q267=+1                            | ;DIRECTIE DEPLASARE  |
| Q305=0                             | ;NUMAR DIN TABEL     |
| Q333=+0                            | ;DECALARE ORIGINE    |
| Q303=+1                            | ;TRANSFER VAL. MAS.  |

### Asignare axă

| Axă palpator activă: Q272 = 3 | Axă de referință corespunzătoare: Q272 = 1 | Axă minoră corespunzătoare: Q272 = 2 |
|-------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|
| Z                             | X                                          | Y                                    |
| Y                             | Z                                          | X                                    |
| X                             | Y                                          | Z                                    |

- ▶ **Q267 Direcție deplas. 1 (+1=+/-1=-):** Direcția în care palpatorul se va apropia de piesa de prelucrat:  
 -1: Direcție de avans transversal negativ  
 +1: Direcție de avans transversal pozitiv

- ▶ **Q305 Număr din tabel?:** Indicați numărul rândului din tabelul de presetări/origini pe care sistemul de control salvează coordonatele.  
Dacă **Q303=1**, sistemul de control va scrie datele în tabelul de presetări. Dacă presetarea activă este modificată, schimbarea este aplicată imediat. În caz contrar, sistemul de control va scrie valoarea pe rândul corespunzător din tabelul de presetări fără activare automată  
Dacă **Q303 = 0**, sistemul de control scrie datele în tabelul de origini. Originea nu este activată automat  
Interval de introducere: de la 0 la 9999
- ▶ **Q333 Punct zero nou?** (valoare absolută):  
Coordonată la care sistemul de control trebuie să seteze presetarea. Setare standard = 0.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q303 Transfer valoare măsurare (0,1)?:**  
Specificați dacă presetarea determinată trebuie salvată în tabelul de origini sau în tabelul de presetări:  
-1: A nu se utiliza! Este introdusă de sistemul de control când se citesc programe NC vechi în (vezi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpate pentru presetare", Pagina 108)  
0: Scrieți presetarea măsurată în tabelul de origine activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de lucru  
1: Scrieți presetarea măsurată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).

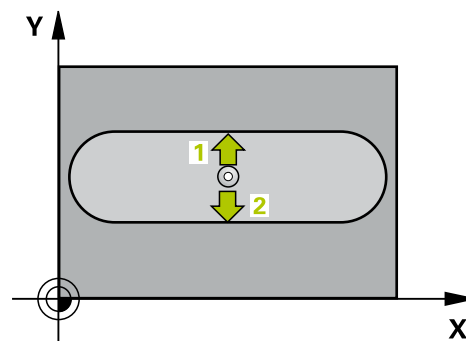
## 5.12 PRESETARE CENTRU CANAL (Ciclul 408, DIN/ISO: G408)

### Aplicație

Ciclul de palpate **408** găsește centrul unui canal și îl definește ca presetare. Dacă doriți, sistemul de control poate scrie, de asemenea, coordonatele centrelor și într-un tabel de origini sau de presetări.

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul cu avans rapid (valoarea din coloana **FMAX**), urmând logica de poziționare (vezi "Executare cicluri palpator", Pagina 46), în punctul de palpate programat **1**. Sistemul de control calculează punctele de palpate utilizând datele din ciclu și prescrierea de degajare din coloana **SET\_UP** a tabelului palpatorului.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpate la viteza de avans de palpate (coloana **F**).
- 3 Apoi, palpatorul se mută fie paraxial la înălțimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct de palpate **2**, și palpează din nou.
- 4 În final, sistemul de control readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează presetarea determinată în funcție de parametrii de ciclu **Q303** și **Q305** (vezi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpate pentru presetare", Pagina 108) și salvează valorile efective în parametrii Q listați mai jos.
- 5 Dacă doriți, sistemul de control poate măsura ulterior presetarea de pe axa palpatorului într-o operație de palpate separată.



| Număr parametru | Semnificație                                     |
|-----------------|--------------------------------------------------|
| Q166            | Valoarea efectivă a lățimii măsurate a canalului |
| Q157            | Valoare efectivă a liniei de centru              |

## Luați în considerare la programare:

### ANUNȚ

#### Pericol de coliziune!

Atunci când executați ciclurile palpatorului, de la **400** la **499**, nu trebuie să fie activ niciun ciclu pentru transformarea coordonatelor.

- Următoarele cicluri nu trebuie să fie activate înainte de un ciclu al palpatorului: **Ciclul 7 DEPL. DECALARE OR.**, **Ciclul 8 IMAGINE OGILINDA**, **Ciclul 10 ROTATIE**, **Ciclul 11 SCALARE** și **Ciclul 26 SCALARE SPEC. AXA**.
- Resetați în prealabil orice transformări ale coordonatelor.

### ANUNȚ

#### 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 prescrierea de degajare nu permit prepoziționarea în apropierea punctelor de palpate, sistemul de control pornește întotdeauna palparea din centrul canalului. În acest caz, palpatorul nu revine la înălțimea de degajare între cele două puncte de măsurare.

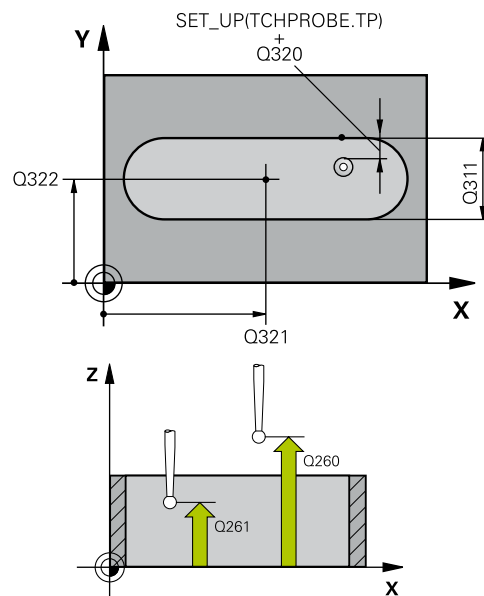
- Înainte de a defini un ciclu trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.

## Parametrii ciclului



- **Q321 Centru în prima axă?** (valoare absolută): Centru canalului de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Q322 Centru în a doua axă?** (valoare absolută): Centru canalului de pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Q311 Lățime canal?** (valoare incrementală): Lățimea canalului, indiferent de poziția acestuia în planul de lucru.  
Interval de introducere de la 0 la 99999,9999
- **Q272 Axă de măsur. (1=prima/2=a doua)?**: Axa din planul de lucru în care urmează să fie efectuată măsurătoarea:  
1: Axa principală = axa de măsurare  
2: Axa secundară = axa de măsurare





- ▶ **Q261 Măsur. înălțime în axă palpare?** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului sferic (= punct de palpare) de pe axa palpatorului pe care vor fi efectuate măsurătorile.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală): Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpare și vârful sferic. **Q320** este adăugat la valoarea **SET\_UP** în tabelul palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q301 Mutare la înălț. degaj. (0/1)?**: Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:  
**0**: Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1**: Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare
- ▶ **Q305 Număr din tabel?**: Indicați numărul rândului din tabelul de presetări/origini pe care sistemul de control salvează coordonatele centrului. În funcție de **Q303**, sistemul de control introduce valoarea scriind-o în tabelul de presetări sau în tabelul de origini:  
Dacă **Q303 = 1**, sistemul de control scrie în tabelul de presetări. Dacă presetarea activă este modificată, schimbarea este aplicată imediat. În caz contrar, sistemul de control va scrie valoarea pe rândul corespunzător din tabelul de presetări fără activare automată  
Dacă **Q303 = 0**, sistemul de control scrie datele în tabelul de origini. Originea nu este activată automat  
Interval de introducere: de la 0 la 9999
- ▶ **Q405 Punct zero nou?** (valoare absolută): Coordonată pe axa de măsurare la care sistemul de control trebuie să seteze centrul calculat al canalului. Setare standard = 0.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

**Exemplu**

| 5 TCH PROBE 408 PCT REF.CENTRU CANAL |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Q321=+50                             | ;CENTRU AXA 1         |
| Q322=+50                             | ;CENTRU AXA 2         |
| Q311=25                              | ;LATIME CANAL         |
| Q272=1                               | ;AXA DE MASURARE      |
| Q261=-5                              | ;MASURARE INALTIME    |
| Q320=0                               | ;DIST. DE SIGURANTA   |
| Q260=+20                             | ;CLEARANCE HEIGHT     |
| Q301=0                               | ;DEPL LA INALT SIGURA |
| Q305=10                              | ;NUMAR DIN TABEL      |
| Q405=+0                              | ;DECALARE ORIGINE     |
| Q303=+1                              | ;TRANSFER VAL. MAS.   |
| Q381=1                               | ;PALPARE 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                              | ;DECALARE ORIGINE     |

- ▶ **Q303 Transfer valoare măsurare (0,1)?:**  
Specificați dacă presetarea determinată urmează să fie salvată în tabelul de presetări sau în tabelul de origini:  
**0:** Scrieți presetarea măsurată ca decalare a originii, în tabelul de origini activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de lucru  
**1:** Scrieți presetarea măsurată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).
- ▶ **Q381 Palpare axă TS? (0/1):** Specificați dacă sistemul de control trebuie să seteze presetarea și pe axa palpatorului:  
**0:** Nu setați presetarea pe axa palpatorului  
**1:** Setați presetarea pe axa palpatorului
- ▶ **Q382 Axă TS palpare: coord. axa 1?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa principală a planului de lucru, punct de palpare la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381 = 1**.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q383 Axă TS palpare: coord. axa 2?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa secundară a planului de lucru, punct de palpare la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381 = 1**.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q384 Axă TS palpare: coord. axa 3?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381 = 1**.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q333 Punct zero nou în axa TS?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care sistemul de control trebuie să seteze presetarea. Setare standard = 0.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

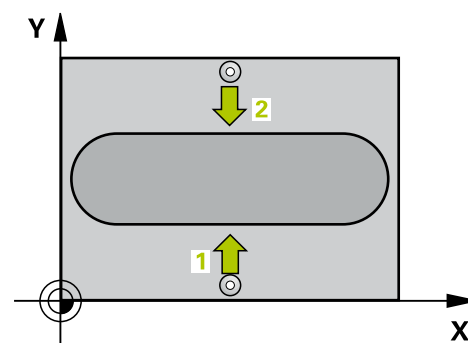
## 5.13 PRESETARE CENTRU BORDURĂ (Ciclul 409, DIN/ISO: G409)

### Aplicație

Ciclul palpatorului **409** găsește centrul unei borduri și îl definește ca presetare. Dacă doriți, sistemul de control poate scrie, de asemenea, coordonatele centrelor și într-un tabel de origini sau de presetări.

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul cu avans rapid (valoarea din coloana **FMAX**), urmând logica de poziționare (vezi "Executare cicluri palpator", Pagina 46), în punctul de palpare programat **1**. Sistemul de control calculează punctele de palpare utilizând datele din ciclu și prescrierea de degajare din coloana **SET\_UP** a tabelului palpatorului.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (coloana **F**).
- 3 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de degajare către următorul punct de palpare **2** și îl palpează.
- 4 În final, sistemul de control readuce palpatorul la înălțimea de degajare și procesează presetarea determinată în funcție de parametrii de ciclu **Q303** și **Q305** (vezi "Caracteristici comune tuturor ciclurilor de palpare pentru presetare", Pagina 108) și salvează valorile efective în parametrii Q listați mai jos.
- 5 Dacă doriți, sistemul de control poate măsura ulterior presetarea de pe axa palpatorului într-o operație de palpare separată.



| Număr parametru | Semnificație                                    |
|-----------------|-------------------------------------------------|
| <b>Q166</b>     | Valoarea efectivă a lățimii măsurate a bordurii |
| <b>Q157</b>     | Valoare efectivă a liniei de centru             |

**Luați în considerare la programare:****ANUNȚ****Pericol de coliziune!**

Atunci când executați ciclurile palpatorului, de la **400** la **499**, nu trebuie să fie activ niciun ciclu pentru transformarea coordonatelor.

- ▶ Următoarele cicluri nu trebuie să fie activate înainte de un ciclu al palpatorului: **Ciclul 7 DEPL. DECALARE OR.**, **Ciclul 8 IMAGINE OGLINDA**, **Ciclul 10 ROTATIE**, **Ciclul 11 SCALARE** și **Ciclul 26 SCALARE SPEC. AXA**.
- ▶ Resetați în prealabil orice transformări ale coordonatelor.

**ANUNȚ****Pericol de coliziune!**

Pentru a preveni o coliziune între palpator și piesa de prelucrat, introduceți o estimare **ridicată** pentru lățimea bordurii.

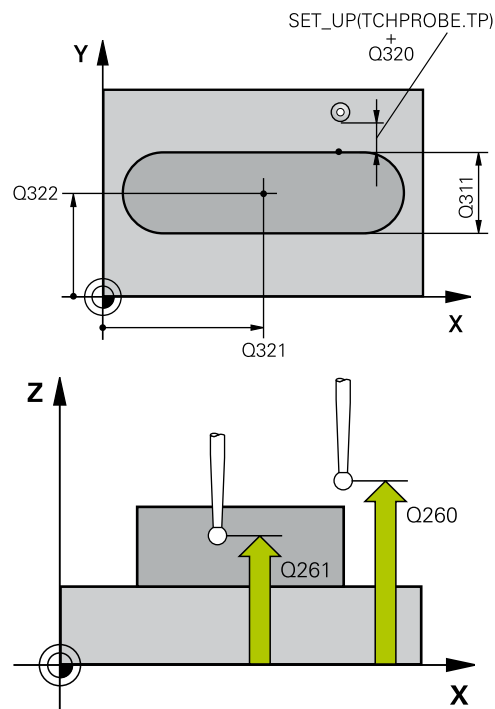
- ▶ Înainte de a defini un ciclu, trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Q321 Centru în prima axă?** (valoare absolută):  
Centrul bordurii de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q322 Centru în a doua axă?** (valoare absolută):  
Centrul bordurii de pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q311 Lățime bordură?** (valoare incrementală):  
Lățimea bordurii, indiferent de poziția acesteia în planul de lucru.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q272 Axă de măsur. (1=prima/2=a doua)?**: Axa din planul de lucru în care urmează să fie efectuată măsurătoarea:  
1: Axa principală = axa de măsurare  
2: Axa secundară = axa de măsurare
- ▶ **Q261 Măsur. înălțime în axă palpare?** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului sferic (= punct de palpare) de pe axa palpatorului pe care vor fi efectuate măsurătorile.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală):  
Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpare și vârful sferic. **Q320** este adăugat la valoarea **SET\_UP** în tabelul palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută):  
Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q305 Număr din tabel?**: Indicați numărul rândului din tabelul de presetări/origini pe care sistemul de control salvează coordonatele centrului. În funcție de **Q303**, sistemul de control introduce valoarea scriind-o în tabelul de presetări sau în tabelul de origini:  
Dacă **Q303 = 1**, sistemul de control scrie în tabelul de presetări. Dacă presetarea activă este modificată, schimbarea este aplicată imediat. În caz contrar, sistemul de control va scrie valoarea pe rândul corespunzător din tabelul de presetări fără activare automată  
Dacă **Q303 = 0**, sistemul de control scrie datele în tabelul de origini. Originea nu este activată automat  
Interval de introducere: de la 0 la 9999

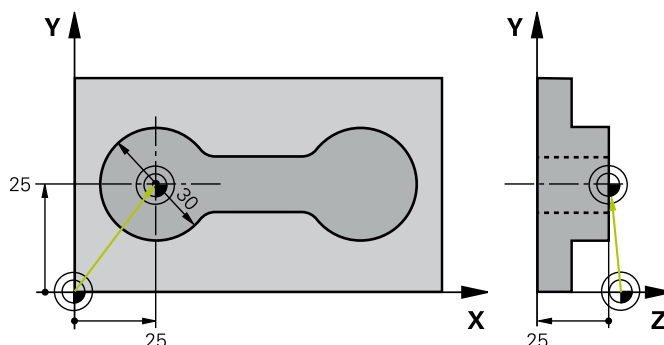


### Exemplu

| 5 TCH PROBE 409 PCT REF.CENTRU BORD. |
|--------------------------------------|
| Q321=+50 ;CENTRU AXA 1               |
| Q322=+50 ;CENTRU AXA 2               |
| Q311=25 ;LATIME BORDURA              |
| Q272=1 ;AXA DE MASURARE              |
| Q261=-5 ;MASURARE INALTIME           |
| Q320=0 ;DIST. DE SIGURANTA           |
| Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT           |
| Q305=10 ;NUMAR DIN TABEL             |
| Q405=+0 ;DECALARE ORIGINE            |
| Q303=+1 ;TRANSFER VAL. MAS.          |
| Q381=1 ;PALPARE 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 ;DECALARE ORIGINE            |

- ▶ **Q405 Punct zero nou?** (valoare absolută):  
Coordonată pe axa de măsurare la care sistemul de control trebuie să seteze centrul calculat al bordurii. Setare standard = 0.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q303 Transfer valoare măsurare (0,1)?**:  
Specificați dacă presetarea determinată urmează să fie salvată în tabelul de presetări sau în tabelul de origini:  
**0:** Scrieți presetarea măsurată ca decalare a originii, în tabelul de origini activ. Sistemul de referință este sistemul de coordonate activ al piesei de lucru  
**1:** Scrieți presetarea măsurată în tabelul de presetări. Sistemul de referință este sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF).
- ▶ **Q381 Palpare axă TS? (0/1):** Specificați dacă sistemul de control trebuie să seteze presetarea și pe axa palpatorului:  
**0:** Nu setați presetarea pe axa palpatorului  
**1:** Setați presetarea pe axa palpatorului
- ▶ **Q382 Axă TS palpare: coord. axa 1?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa principală a planului de lucru, punct de palpare la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381** = 1.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q383 Axă TS palpare: coord. axa 2?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa secundară a planului de lucru, punct de palpare la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381** = 1.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q384 Axă TS palpare: coord. axa 3?** (valoare absolută): Coordonată a punctului de palpare de pe axa palpatorului la care va fi setată presetarea pe axa palpatorului. Valabilă numai dacă **Q381** = 1.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q333 Punct zero nou în axa TS?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care sistemul de control trebuie să seteze presetarea.  
Setare standard = 0.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

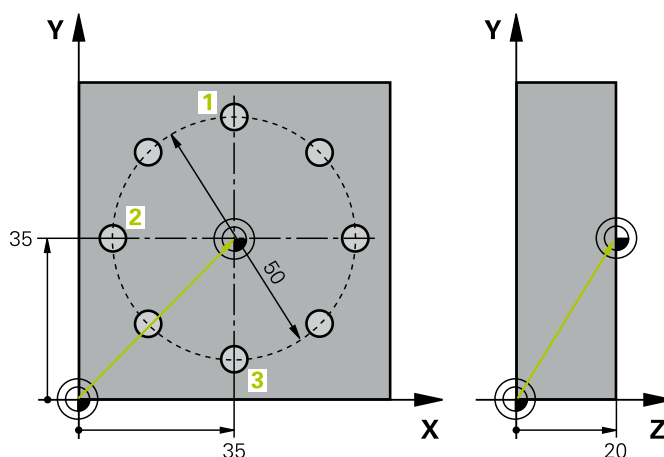
## 5.14 Exemplu: Presetare în centrul unui segment circular și pe suprafața superioară a piesei de prelucrat



|                                      |                                                                                            |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM CYC413 MM                |                                                                                            |
| 1 TOOL CALL 69 Z                     |                                                                                            |
| 2 TCH PROBE 413 PUNCT 0 IN AF. CERC. |                                                                                            |
| Q321=+25 ;CENTRU AXA 1               | Centrul cercului: coordonata X                                                             |
| Q322=+25 ;CENTRU AXA 2               | Centrul cercului: coordonata Y                                                             |
| Q262=30 ;DIAMETRU NOMINAL            | Diametru cerc                                                                              |
| Q325=+90 ;UNGHI DE PORNIRE           | Unghi în coordonate polare pentru primul punct de palpare                                  |
| Q247=+45 ;UNGHI INCREMENTARE         | Unghi de incrementare pentru calcularea punctelor de pornire 2 până la 4                   |
| Q261=-5 ;MASURARE INALTIME           | Coordonata pe axa palpatorului în care sunt efectuate măsurătorile                         |
| Q320=2 ;DIST. DE SIGURANTA           | Degajare de siguranță pe lângă coloana SET_UP                                              |
| Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT           | Înălțime pe axa palpatorului la care palpatorul se poate deplasa fără a intra în coliziune |
| Q301=0 ;DEPL LA INALT SIGURA         | Nu treceți la înălțimea de degajare între punctele de măsurare                             |
| Q305=0 ;NUMAR DIN TABEL              | Setare afișaj                                                                              |
| Q331=+0 ;DECALARE ORIGINE            | Setare afișaj pe X la 0                                                                    |
| Q332=+10 ;DECALARE ORIGINE           | Setare afișaj pe Y la 10                                                                   |
| Q303=+0 ;TRANSFER VAL. MAS.          | Fără funcție, deoarece trebuie setat afișajul                                              |
| Q381=1 ;PALPARE AXA TS               | Se setează presetarea și pe axa palpatorului                                               |
| Q382=+25 ;COORD. 1 PT. AXA TS        | Coordonata X a punctului de palpare                                                        |
| Q383=+25 ;COORD. 2 PT. AXA TS        | Coordonata Y a punctului de palpare                                                        |
| Q384=+25 ;COORD. 3 PT. AXA TS        | Coordonata Z a punctului de palpare                                                        |
| Q333=+0 ;DECALARE ORIGINE            | Setare afișaj în Z la 0                                                                    |
| Q423=4 ;NR. PUNCTE PALPARE           | Măsurare cerc cu 4 palpatori                                                               |
| Q365=0 ;TIP DEPLASARE                | Deplasați-vă pe o cale circulară între punctele de măsurare                                |
| 3 CALL PGM 35K47                     | Apelare program piesă                                                                      |
| 4 END PGM CYC413 MM                  |                                                                                            |

### 5.15 Exemplu: Presetare pe suprafața superioară a piesei de prelucrat și în centrul cercului unui orificiu pentru șurub

Sistemul de control trebuie să scrie centrul măsurat al cercului de găuri de șurub trebuie scris în tabelul de presetări pentru a putea fi utilizat mai târziu.



|                                     |                                                                                                                              |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM CYC416 MM               |                                                                                                                              |
| 1 TOOL CALL 69 Z                    |                                                                                                                              |
| 2 TCH POBE 417 PUNCT ZERO IN AXA TS | Definiția ciclului pentru presetarea pe axa palpatorului                                                                     |
| Q263=+7.5 ;PRIMUL PUNCT, AXA 1      | Punct de palpate: Coordonata X                                                                                               |
| Q264=+7.5 ;PRIMUL PUNCT, AXA 2      | Punct de palpate: Coordonata Y                                                                                               |
| Q294=+25 ;PRIMUL PUNCT, AXA 3       | Punct de palpate: Coordonata Z                                                                                               |
| Q320=0 ;DIST. DE SIGURANTA          | Degajare de siguranță pe lângă coloana SET_UP                                                                                |
| Q260=+50 ;CLEARANCE HEIGHT          | Înălțime pe axa palpatorului la care palpatorul se poate deplasa fără a intra în coliziune                                   |
| Q305=1 ;NUMAR DIN TABEL             | Scrieți coordonata Z în linia 1                                                                                              |
| Q333=+0 ;DECALARE ORIGINE           | Setați axa palpatorului la 0                                                                                                 |
| Q303=+1 ;TRANSFER VAL. MAS.         | În tabelul de presetări PRESET.PR, salvați originea calculată cu referință la sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF) |
| 3 TCH PROBE 416 PUNCT 0 CENTRU CERC |                                                                                                                              |
| Q273=+35 ;CENTRU AXA 1              | Centru cerc găuri de șurub: Coordonata X                                                                                     |
| Q274=+35 ;CENTRU AXA 2              | Centru cerc găuri de șurub: Coordonata Y                                                                                     |
| Q262=50 ;DIAMETRU NOMINAL           | Diametru cerc găuri de șurub                                                                                                 |
| Q291=+90 ;UNGHI ORIFICIU 1          | Unghi în coordonate polare pentru centrul primei găuri 1                                                                     |
| Q292=+180 ;UNGHI ORIFICIU 2         | Unghi în coordonate polare pentru centrul celei de-a doua găuri 2                                                            |
| Q293=+270 ;UNGHI ORIFICIU 3         | Unghi în coordonate polare pentru centrul celei de-a treia găuri 3                                                           |
| Q261=+15 ;MASURARE INALTIME         | Coordonată pe axa palpatorului în care sunt efectuate măsurătorile                                                           |
| Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT          | Înălțime pe axa palpatorului la care palpatorul se poate deplasa fără a intra în coliziune                                   |
| Q305=1 ;NUMAR DIN TABEL             | Introduceți centrul cercului de găuri de șurub (X și Y) pe rândul 1                                                          |



Ciclurile palpatorului: Setarea automată a originii | Exemplu: Presetare pe suprafața superioară a piesei de prelucrat și în centrul cercului unui orificiu pentru șurub

|                     |                      |                                                                                                                              |
|---------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q331=+0             | ;DECALARE ORIGINE    |                                                                                                                              |
| Q332=+0             | ;DECALARE ORIGINE    |                                                                                                                              |
| Q303=+1             | ;TRANSFER VAL. MAS.  | În tabelul de presetări PRESET.PR, salvați originea calculată cu referință la sistemul de coordonate al mașinii (sistem REF) |
| Q381=0              | ;PALPARE AXA TS      | Nu setați o presetare 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             | ;DECALARE ORIGINE    | Fără funcție                                                                                                                 |
| Q320=0              | ;DIST. DE SIGURANTA. | Degajare de siguranță pe lângă coloana SET_UP                                                                                |
| 4 CYCL DEF 247      | SETARE PUNCT ZERO    | Activare presetare nouă cu ciclul 247                                                                                        |
| Q339=1              | ;NUMAR PUNCT DE ZERO |                                                                                                                              |
| 6 CALL PGM 35KLZ    |                      | Apelare program piesă                                                                                                        |
| 7 END PGM CYC416 MM |                      |                                                                                                                              |



# 6

**Ciclurile  
palpatorului:  
Inspecția automată  
a piesei de  
prelucrat**

## 6.1 Noțiuni fundamentale

### Prezentare generală



Sistemul de control trebuie să fie pregătit special de către producătorul mașinii-unelte pentru utilizarea unui palpator 3-D.

HEIDENHAIN oferă garanție pentru funcția ciclurilor de palpare numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN.

### ANUNȚ

#### Pericol de coliziune!

Atunci când executați ciclurile palpatorului, de la **400** la **499**, nu trebuie să fie activ niciun ciclu pentru transformarea coordonatelor.

- ▶ Următoarele cicluri nu trebuie să fie activate înainte de un ciclu al palpatorului: Ciclu **7 DEPL. DECALARE OR.**, Ciclu **8 IMAGINE OGLINDA**, Ciclu **10 ROTATIE**, Ciclu **11 SCALARE** și Ciclu **26 SCALARE SPEC. AXA**.
- ▶ Resetați în prealabil orice transformări ale coordonatelor.

Sistemul de control oferă douăsprezece cicluri pentru măsurarea automată a pieselor de prelucrat.

| Tastă soft | Ciclu                                                                                                                                                                                                                                                    | Pagină |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|            | PLAN DE REFERINȚĂ (Ciclu 0, DIN/ISO: G55)<br>■ Măsurarea unei coordonate pe o axă selectabilă                                                                                                                                                            | 170    |
|            | PRESETARE POLARĂ (Ciclu 1)<br>■ Măsurarea unui punct<br>■ Direcția de palpare prin unghi                                                                                                                                                                 | 171    |
|            | MĂSURAREA UNGHIULUI (Ciclu 420, DIN/ISO: G420)<br>■ Măsurarea unui unghi în planul de lucru                                                                                                                                                              | 173    |
|            | MĂSURARE GAURĂ (Ciclu 421, DIN/ISO: G421)<br>■ Măsurarea poziției unei găuri<br>■ Măsurarea diametrului unei găuri<br>■ Compararea valorilor nominală și efectivă, dacă este aplicabil                                                                   | 176    |
|            | MĂSURARE EXTERIOR CERC (Ciclu 422, DIN/ISO: G422)<br>■ Măsurarea poziției unui știft circular<br>■ Măsurarea diametrului unui știft circular<br>■ Compararea valorilor nominală și efectivă, dacă este aplicabil                                         | 181    |
|            | MĂSURAREA INTERIORULUI UNUI DREPTUNGHI (Ciclu 423, DIN/ISO: G423)<br>■ Măsurarea poziției unui buzunar dreptunghiular<br>■ Măsurarea lungimii și lățimii unui buzunar dreptunghiular<br>■ Compararea valorilor nominală și efectivă, dacă este aplicabil | 186    |

| Tastă soft                                                                          | Ciclu                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Pagină |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|    | <b>MĂSURAREA EXTERIORULUI UNUI DREPTUNGHI (Ciclul 424, DIN/ISO: G424)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Măsurarea poziției unui știft dreptunghiular</li> <li>Măsurarea lungimii și lățimii unui știft dreptunghiular</li> <li>Compararea valorilor nominală și efectivă, dacă este aplicabil</li> </ul> | 190    |
|    | <b>MĂSURAREA LĂȚIMII INTERIOARE (Ciclul 425, DIN/ISO: G425)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Măsurarea poziției unei canal</li> <li>Măsurarea lățimii unei canal</li> <li>Compararea valorilor nominală și efectivă, dacă este aplicabil</li> </ul>                                                     | 194    |
|    | <b>MĂSURAREA LĂȚIMII BORDURII (Ciclul 426, DIN/ISO: G426)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Măsurarea poziției unei borduri</li> <li>Măsurarea lățimii unei borduri</li> <li>Compararea valorilor nominală și efectivă, dacă este aplicabil</li> </ul>                                                   | 197    |
|    | <b>MĂSURAREA COORDONATEI (Ciclul 427, DIN/ISO: G427)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Măsurarea oricărei coordonate pe o axă selectabilă</li> <li>Compararea valorilor nominală și efectivă, dacă este aplicabil</li> </ul>                                                                             | 200    |
|  | <b>MĂS. GAURĂ ȘURUB (Ciclul 430, DIN/ISO: G430)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Măsurarea punctului central al unui cerc de găuri de șurub</li> <li>Măsurarea diametrului unui cerc de găuri de șurub</li> <li>Compararea valorilor nominală și efectivă, dacă este aplicabil</li> </ul>               | 203    |
|  | <b>MĂSURARE PLAN (Ciclul 431, DIN/ISO: G431)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Găsirea unghiului unui plan prin măsurarea a trei puncte</li> </ul>                                                                                                                                                       | 206    |

## Înregistrarea rezultatelor măsurărilor

Pentru toate ciclurile în care măsurați automat piesele de prelucrat (cu excepția Ciclurilor 0 și 1), sistemul de control poate să înregistreze rezultatele măsurătorii într-un jurnal. În ciclul de palpate respectiv, puteți defini dacă sistemul de control 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, sistemul de control salvează implicit datele în format ASCII. Sistemul de control va salva fișierul într-un director care conține, de asemenea, programul NC asociat.



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 măsurare: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

#### Valori nominale:

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| Centru pe axa de referință: | 50.0000 |
| Centru pe axa secundară:    | 65.0000 |
| Diametru:                   | 12.0000 |

#### Valori limită date:

|                                                  |         |
|--------------------------------------------------|---------|
| Limită maximă pentru centru pe axa de referință: | 50.1000 |
| Limită minimă pentru centru pe axa de referință: | 49.9000 |
| Limită maximă pentru centru pe axa secundară:    | 65.1000 |

|                                               |         |
|-----------------------------------------------|---------|
| Limită minimă pentru centru pe axa secundară: | 64.9000 |
|-----------------------------------------------|---------|

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| Dimensiune maximă pentru gaură: | 12.0450 |
| Dimensiune minimă pentru gaură: | 12.0000 |

#### Valori efective:

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| Centru pe 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 |
|----------------------------------------------------------|---------|

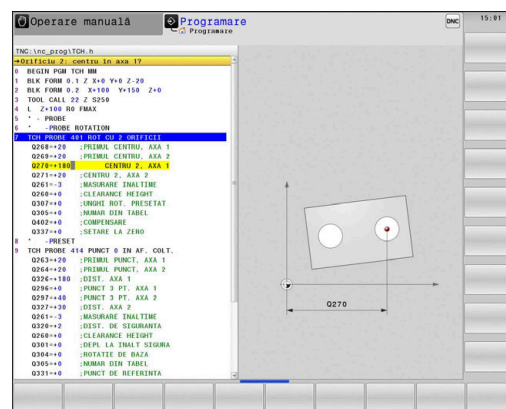
### Sfârșit jurnal

## Rezultate măsurători în parametri Q

Sistemul de control salvează rezultatele măsurătorilor ciclului de palpate respectiv în parametri Q global valabili **Q150 - Q160**.

Devierile de la valoarea nominală sunt salvate în parametri **Q161 - Q166**. Observați tabelul de parametri rezultați care sunt listați cu descrierea fiecărui ciclu.

În timpul definirii ciclului, sistemul de control afișează și parametri rezultați pentru ciclul respectiv, într-un grafic ajutor (consultați figura din dreapta). Parametrul rezultat evidențiat aparține aceluși parametru de intrare.



## Clasificarea rezultatelor

Pentru unele cicluri vă puteți informa asupra stării rezultatelor măsurătorilor prin parametri Q global valabili **Q180 - Q182**.

| Clasă de rezultate                                     | Valoare parametru |
|--------------------------------------------------------|-------------------|
| Rezultatele măsurătorii se află în limita de toleranță | <b>Q180 = 1</b>   |
| Este necesară o reprelucrare                           | <b>Q181 = 1</b>   |
| Rebut                                                  | <b>Q182 = 1</b>   |

Sistemul de control setează marcatorul de reprelucrare sau de rebut imediat ce una din valorile de măsurare iese în afara limitei de toleranță. Pentru a determina care dintre rezultatele măsurătorilor se află în afara limitei de toleranță, verificați jurnalul măsurătorilor sau comparați rezultatele măsurătorii respective (**Q150 - Q160**) cu valorile limită.

În Ciclul **427**, sistemul de control presupune implicit că măsurați o dimensiune exterioară (știft). Totuși, puteți corecta starea măsurătorii prin introducerea corectă a dimensiunii minime și maxime împreună cu direcția de palpate.



Sistemul de control setează și marcasele de stare dacă nu ați definit nicio valoare de toleranță sau dimensiuni maxime/minime.

## Monitorizarea toleranței

Pentru majoritatea ciclurilor de inspecție a piesei de prelucrat, sistemul de control 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 parametri de monitorizare.

## Monitorizarea sculei

Pentru unele cicluri de inspecție a piesei de prelucrat, sistemul de control poate efectua o monitorizare a sculei. Sistemul de control va monitoriza dacă

- raza sculei trebuie să fie compensată din cauza abaterilor de la valoarea nominală (valorile din **Q16x**)
- abaterile de la valoarea nominală (valorile din **Q16x**) sunt mai mari decât toleranța la rupere a sculei.

## Compensarea sculei

### Cerințe:

- Tabel de scule active
- Monitorizarea sculei trebuie să fie pornită în ciclu: setați **Q330** la o valoare diferită de 0 sau introduceți numele unei scule. Pentru a introduce numele sculei, apăsați tasta soft asociată. Sistemul de control nu mai afișează semnul de întrebare unic în dreapta.



- HEIDENHAIN recomandă utilizarea acestei funcții numai dacă scula de compensat este cea care a fost utilizată pentru a prelucra conturul, precum și dacă orice re prelucrare necesară va fi realizată cu această sculă.
- Dacă efectuați mai multe măsurători de compensație, sistemul de control adaugă devierea măsurată la valoarea stocată în tabelul de scule

**Sculă de frezare:** Dacă indicați un cuțit de freză ca referință în parametrul **Q330**, valorile corespunzătoare sunt compensate după cum urmează: Sistemul de control compensează în principiu întotdeauna raza sculei în coloana DR a tabelului de scule, chiar dacă abaterea măsurată este în limitele de toleranță specificate. Puteți afla dacă este necesară re prelucrarea interogând parametrul **Q181** din programul NC (**Q181=1**: re prelucrare necesară).

**Sculă de strunjire:** (aplicabil numai pentru Ciclurile **421**, **422**, **427**) Dacă indicați o sculă de strunjire ca referință în parametrul **Q330**, valorile corespunzătoare din rândurile DZL și, respectiv, DXL vor fi compensate. Sistemul de control monitorizează, de asemenea, toleranța la rupere, definită în coloana LBREAK. Puteți interoga dacă este necesară re prelucrarea prin parametrul **Q181** din programul NC (**Q181=1**: re prelucrare necesară).

Dacă doriți să compensați valorile unei scule indexate cu un nume de sculă, programați următoarele:

- **Q50** = "NUME SCULĂ"
- **FN18: SYSREAD Q0** = **ID990 NR10 IDX0**; specificați numărul parametrului **Q5** în **IDX**
- **Q0** = **Q0** + 0.2; adăugați indicele numărului sculei de bază
- În cadrul ciclului: **Q330** = **Q0**; utilizați scula indexată



### Monitorizare rupere sculă

#### Cerințe:

- Tabel de scule active
- Monitorizarea sculei trebuie să fie pornită în ciclu (setați **Q330** la o valoare diferită de 0)
- RBREAK trebuie să fie mai mare decât 0 (în numărul introdus pentru sculă în tabel)

**Mai multe informații:** Manualul utilizatorului pentru configurarea, testarea și executarea programelor NC

Sistemul de control 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

Sistemul de control transferă toate rezultatele măsurătorii, care iau ca referință sistemul de coordonate activ sau, după caz, sistemul de coordonate decalat și/sau rotit/înclinat, în parametrii rezultați și în fișierul jurnal.

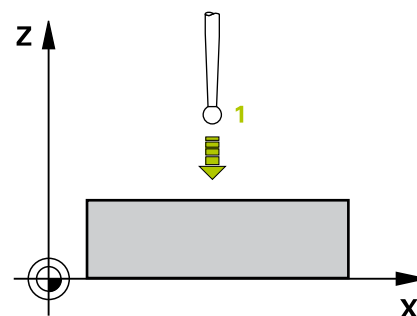
## 6.2 PLAN DE REFERINȚĂ (Ciclul 0, DIN/ISO: G55)

### Aplicație

Ciclul palpatorului măsoară orice poziție de pe piesa de prelucrat într-o direcție selectabilă a axei.

### Rularea ciclului

- 1 În cazul mișcării 3-D, palpatorul se deplasează cu avans rapid (valoare din coloana **FMAX**) către punctul de prepoziționare **1** programat în ciclu.
- 2 Apoi, palpatorul efectuează palparea la viteza de avans pentru palpate (coloana **F**). Direcția de palpate trebuie definită în ciclu.
- 3 După ce sistemul de control a salvat poziția, palpatorul se retrage în punctul de pornire și salvează coordonata măsurată într-un parametru **Q**. În plus, sistemul de control stochează coordonatele poziției palpatorului din momentul semnalului de comutare, în parametrii **Q115 - Q119**. Pentru valorile acestor parametri, sistemul de control nu ia în considerare lungimea și raza stilusului.



### Luați în considerare la programare:

#### ANUNȚ

##### Pericol de coliziune!

Sistemul de control deplasează tridimensional palpatorul la avans rapid în punctul de pre-poziționare programat în ciclu. În funcție de poziția anterioară a sculei, există riscul de coliziune!

- Pre-poziționați pentru a evita o coliziune la apropierea de punctul de pre-poziționare programat.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.

### Parametrii ciclului



- **Număr parametru pt. rezultat?:** Introduceți numărul parametrului **Q** căruia vreți să-i atribuiți coordonata.  
Interval de introducere: de la 0 la 1999
- **Axă palpate/Direcție palpate?:** Selectați axa de palpate cu tasta de selectare a axei sau cu tastatura alfabetică, introducând semnul algebric pentru direcția de palpate. Confirmați cu tasta **ENT**.  
Interval de intrare: toate axele NC
- **Valoare poziție?:** Utilizați tastele de selectare a axei sau tastatura alfabetică pentru a introduce toate coordonatele pentru pre-poziționarea palpatorului.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- Pentru a finaliza introducerea, apăsați tasta **ENT**.

### Exemplu

67 TCH PROBE 0.0 PLAN DE  
REFERINȚA Q5 X-

68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

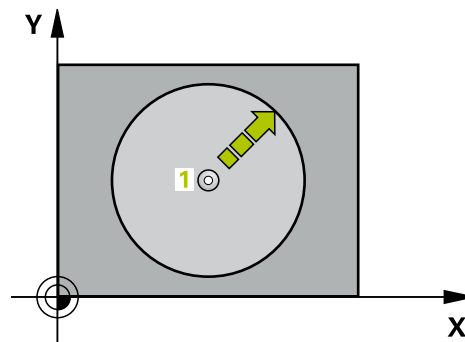
## 6.3 PRESETARE POLARĂ (Ciclul 1)

### Aplicație

Ciclul de palpate 1 măsoară orice poziție de pe piesa de prelucrat, în orice direcție de palpate.

#### Rularea ciclului

- 1 În cazul mișcării 3-D, palpatorul se deplasează cu avans rapid (valoare din coloana **FMAX**) către punctul de prepoziționare 1 programat în ciclu.
- 2 Apoi, palpatorul efectuează palpatea la viteza de avans pentru palpate (coloana **F**). În timpul palpării, sistemul de control deplasează simultan palpatorul pe două axe (în funcție de unghiul de palpate). Utilizați unghiurile polare pentru a defini direcția de palpate în cadrul ciclului.
- 3 După ce sistemul de control a salvat poziția, palpatorul revine în punctul de pornire. Sistemul de control stochează coordonatele poziției palpatorului din momentul semnalului de comutare, în parametrii **Q115 - Q119**



#### Luați în considerare la programare:

#### ANUNȚ

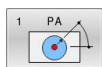
##### Pericol de coliziune!

Sistemul de control deplasează tridimensional palpatorul la avans rapid în punctul de pre-poziționare programat în ciclu. În funcție de poziția anterioară a sculei, există riscul de coliziune!

- Pre-poziționați pentru a evita o coliziune la apropierea de punctul de pre-poziționare programat.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Axa de palpate definită în ciclu specifică planul de palpate:  
Axa de palpate X: planul X/Y  
Axa de palpate Y: planul Y/Z  
Axa de palpate Z: planul Z/X

## Parametrii ciclului



- ▶ **Axă palpăre?:** Specificați axa de palpăre cu ajutorul tastei de selectare a axei sau cu ajutorul tastaturii alfabetice. Confirmați cu tasta **ENT**.  
Interval de introducere: **X**, **Y** sau **Z**
- ▶ **Unghi palpăre?:** Unghiul, măsurat pe axa de palpăre, la care se va deplasa palpatorul.  
Interval de introducere: de la -180,0000 la 180,0000
- ▶ **Valoare poziție?:** Utilizați tastele de selectare a axei sau tastatura alfabetică pentru a introduce toate coordonatele pentru pre-poziționarea palpatorului.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ Pentru a finaliza introducerea, apăsați tasta **ENT**.

## Exemplu

67 TCH PROBE 1.0 DECAL.ORIG.POL.

68 TCH PROBE 1.1 X ANGLE: +30

69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

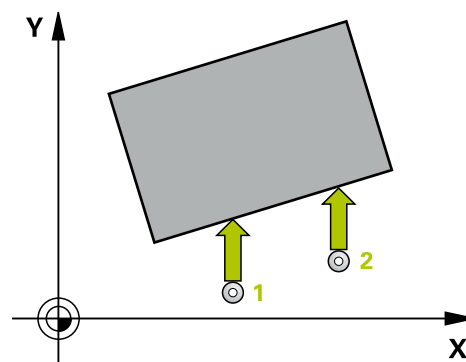
## 6.4 MĂSURAREA UNGHIULUI (Ciclul 420, DIN/ISO: G420)

### Aplicație

Ciclul palpatorului **420** măsoară unghiul descris de orice linie dreaptă de pe piesa de prelucrat raportat la axa de referință a planului de lucru.

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul la viteza de avans rapid transversal (valoarea din coloana **FMAX**), utilizând logica de poziționare (vezi "Executare cicluri palpator", Pagina 46), în punctul de palpăre programat **1**. Suma dintre **Q320**, **SET\_UP** și raza vârfului sferic este luată în calcul la palpărea în orice direcție. Când începe mișcarea sondei, centrul vârfului sferic va fi decalat cu această sumă în direcție opusă celei de palpăre.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpăre la viteza de avans de palpăre (coloana **F**).
- 3 Apoi, palpatorul se mută la următorul punct de palpăre **2** și palpează din nou.
- 4 Sistemul de control 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. |

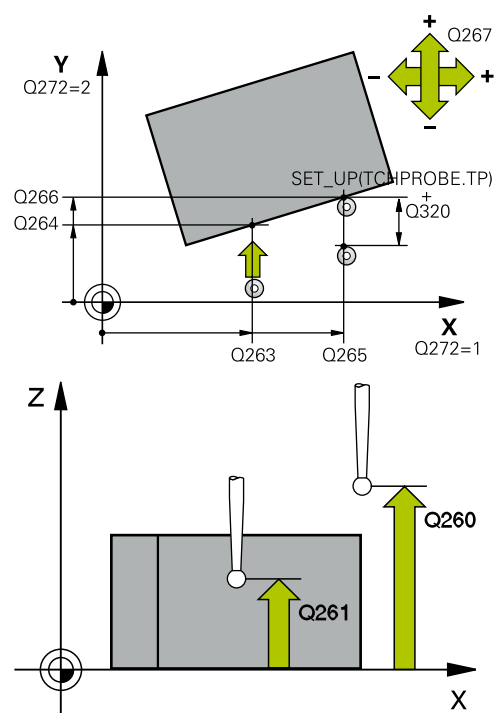
### De reținut în timpul programării:

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Înainte de a defini acest ciclu, trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.
- Dacă axa palpatorului = axa de măsurare, puteți măsura unghiul pe direcția axei A sau B:
  - Dacă doriți să măsurați unghiul pe direcția axei A, setați **Q263** egal cu **Q265** și **Q264** diferit de **Q266**.
  - Dacă doriți să măsurați unghiul pe direcția B, setați **Q263** diferit de **Q265** și **Q264** egal cu **Q266**.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Q263 Punct de măsură 1 pt. axa 1?** (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpate de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q264 Punct de măsură 1 pt. axa 2?** (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
- ▶ **Q265 Punct de măsură 2 pt. axa 1?** (valoare absolută): Coordonata celui de-al doilea punct de palpate de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q266 Punct de măsură 2 pt. axa 2?** (valoare absolută): Coordonata celui de-al doilea punct de palpate de pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q272 Axă măsur. (1/2/3, 1=axă refer.?):** Axa pe care se va efectua măsurătoarea:  
1: Axa principală = axa de măsurare  
2: Axa secundară = axa de măsurare  
3: Axa palpatorului = axa de măsurare
- ▶ **Q267 Direcție deplas. 1 (+1=+/-1=-):** Direcția în care palpatorul se va apropia de piesa de prelucrat:  
-1: Direcție de avans transversal negativ  
+1: Direcție de avans transversal pozitiv
- ▶ **Q261 Măsur. înălțime în axă palpate?** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului sferic (= punct de palpate) de pe axa palpatorului pe care vor fi efectuate măsurătorile.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de măsurare și vârful sferic. Mișcarea palpatorului va începe cu o decalare a sumei valorilor **Q320**, **SET\_UP** și razei vârfului sferic, chiar dacă se palpează pe direcția axei sculei.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999



### Exemplu

| 5 TCH PROBE 420 MASURARE UNGHI |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| Q263=+10                       | ;PRIMUL PUNCT, AXA 1  |
| Q264=+10                       | ;PRIMUL PUNCT, AXA 2  |
| Q265=+15                       | ;PUNCT 2 PT. AXA 1    |
| Q266=+95                       | ;PUNCT 2 PT. AXA 2    |
| Q272=1                         | ;AXA DE MASURARE      |
| Q267=-1                        | ;DIRECTIE DEPLASARE   |
| Q261=-5                        | ;MASURARE INALTIME    |
| Q320=0                         | ;DIST. DE SIGURANTA   |
| Q260=+10                       | ;CLEARANCE HEIGHT     |
| Q301=1                         | ;DEPL LA INALT SIGURA |
| Q281=1                         | ;JURNAL DE MASURARE   |

- ▶ **Q301 Mutare la înălț. degaj. (0/1)?**: Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:
  - 0**: Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare
  - 1**: Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare
- ▶ **Q281 Jurnal de măsurare (0/1/2)?**: Definiți dacă doriți ca sistemul de control să creeze un jurnal al măsurărilor:
  - 0**: Nu este creat un jurnal al măsurărilor
  - 1**: Este creat un jurnal al măsurărilor: Sistemul de control salvează **fișierul jurnalului, intitulat TCHPR420.TXT**, în același folder cu programul NC asociat.
  - 2**: Întrerupeți rularea programului și afișați jurnalul măsurărilor pe ecranul sistemului de control (ulterior veți putea continua execuția programului NC cu **Start NC**)

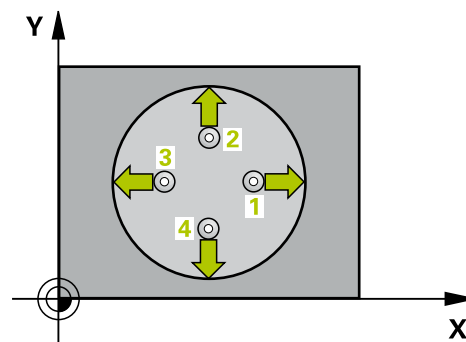
## 6.5 MĂSURARE GAURĂ (Ciclul 421, DIN/ISO: G421)

### Aplicație

Ciclul de palpare **421** măsoară centrul și diametrul unei găuri (sau al unui buzunar circular). Dacă definiți valorile de toleranță corespunzătoare în ciclu, sistemul de control face o comparație între valoarea nominală și cea efectivă și salvează valorile de deviere în parametrii Q.

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul cu avans rapid (valoarea din coloana **FMAX**), urmând logica de poziționare (vezi "Executare cicluri palpator", Pagina 46), în punctul de palpare programat **1**. Sistemul de control calculează punctele de palpare utilizând datele din ciclu și prescrierea de degajare din coloana SET\_UP a tabelului palpatorului.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpare la viteza de avans de palpare (coloana **F**). Sistemul de control 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 de pornire **2**, și palpează din nou.
- 4 Sistemul de control poziționează palpatorul în punctul de palpare **3** și apoi în punctul de palpare **4**, pentru a palpa de încă două ori.
- 5 În final, sistemul de control 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                           |



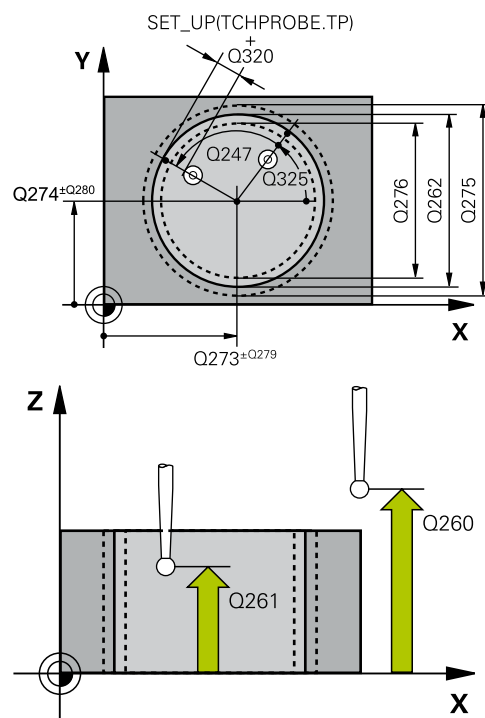
### De reținut în timpul programării:

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Înainte de a defini acest ciclu, trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.
- Cu cât unghiul pasului este mai mic, cu atât mai puțin precis va calcula sistemul de control dimensiunile găurii. Valoarea minimă de intrare: 5°.
- Dacă indicați o sculă de frezare ca referință în parametrul **Q330**, informațiile parametrilor **Q498** și **Q531** nu au niciun efect  
Dacă indicați o sculă de strunjire ca referință în parametrul **Q330**, se aplică următoarele:
  - Trebuie definiți parametri **Q498** și **Q531**
  - Informațiile parametrilor **Q498**, **Q531**, de exemplu din ciclul **800**, trebuie să corespundă acestor informații
  - Dacă sistemul de control compensează poziția sculei de strunjire, valorile corespunzătoare de pe rândurile **DZL** și **DXL** sunt compensate.
  - Sistemul de control monitorizează, de asemenea, toleranța la rupere, definită în coloana **LBREAK**.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Q273 Centru în prima axă (val. nom.)?** (valoare absolută): Centrul găurii de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q274 Centru în axa 2 (val. nom.)?** (valoare absolută): Centrul găurii de pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q262 Diametru nominal?** Introduceți diametrul găurii.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q325 Unghi pornire?** (valoare absolută): Unghiul dintre axa principală a planului de lucru și primul punct de palpate.  
Interval de introducere: de la -360,000 la 360,000
- ▶ **Q247 Unghi incrementare intermediar?** 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 deplasează 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
- ▶ **Q261 Măsur. înălțime în axă palpate?** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului sferic (= punct de palpate) de pe axa palpatorului pe care vor fi efectuate măsurătorile.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală): Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpate și vârful sferic. Q320 este adăugat la valoarea SET\_UP în tabelul palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999



### Exemplu

| 5 TCH PROBE 421 MASURARE ORIFICIU |                       |
|-----------------------------------|-----------------------|
| Q273=+50                          | ;CENTRU AXA 1         |
| Q274=+50                          | ;CENTRU AXA 2         |
| Q262=75                           | ;DIAMETRU NOMINAL     |
| Q325=+0                           | ;UNGHI DE PORNIRE     |
| Q247=+60                          | ;UNGHI INCREMENTARE   |
| Q261=-5                           | ;MASURARE INALTIME    |
| Q320=0                            | ;DIST. DE SIGURANTA   |
| Q260=+20                          | ;CLEARANCE HEIGHT     |
| Q301=1                            | ;DEPL LA INALT SIGURA |
| Q275=75.12                        | ;LIMITA MAXIMA        |
| Q276=74.95                        | ;LIMITA MINIMA        |
| Q279=0.1                          | ;TOLERANTA CENTRU 1   |
| Q280=0.1                          | ;TOLERANTA CENTRU 2   |
| Q281=1                            | ;JURNAL DE MASURARE   |

- ▶ **Q301 Mutare la înălț. degaj. (0/1)?**: Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:  
**0**: Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1**: Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare
- ▶ **Q275 Limită max. dim. pt. orificiu?**: Diametrul maxim admis pentru gaură (buzunar circular). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q276 Limită minimă dimensiune?**: Diametrul minim admis pentru gaură (buzunar circular). Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q279 Toleranță pt. centru prima axă?**: Abaterea permisă a poziției pe axa principală a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q280 Toleranță pt. centru a doua axă?**: Abaterea permisă a poziției pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q281 Jurnal de măsurare (0/1/2)?**: Definiți dacă doriți ca sistemul de control să creeze un jurnal de măsurare:  
**0**: Nu creează un jurnal de măsurare  
**1**: Creează un jurnal de măsurare: Sistemul de control va salva implicit **fișierul de jurnal, intitulat TCHPR421.TXT**, în directorul care conține și programul NC asociat.  
**2**: Întrerupeți executarea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecranul sistemului de control. Continuați rularea programului NC cu **NC Start**.
- ▶ **Q309 Opre PGM la depășirea toler.?**: Definiți dacă, în cazul depășirii limitelor de toleranță, sistemul de control va întrerupe rularea programului și va afișa un mesaj de eroare:  
**0**: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afișează un mesaj de eroare  
**1**: Se întrerupe rularea programului și se afișează un mesaj de eroare

|        |                       |
|--------|-----------------------|
| Q309=0 | ;OPRIRE PGM TOLERANTA |
| Q330=0 | ;UNEALTA              |
| Q423=4 | ;NR. PUNCTE PALPARE   |
| Q365=1 | ;TIP DEPLASARE        |
| Q498=0 | ;REVERSE TOOL         |
| Q531=0 | ;UNGHI INCIDENT       |

- ▶ **Q330 Unealtă pt. monitorizare?**: Definiți dacă sistemul de control trebuie să monitorizeze scula (vezi "Monitorizarea sculei", Pagina 168); ca alternativă, numele sculei, utilizând maximum 16 caractere  
**0**: Monitorizare inactivă  
**>0**: Numărul sau numele sculei utilizate de sistemul de control pentru prelucrare. Puteți aplica scula cu ajutorul unei taste soft, direct din tabelul de scule.  
Interval de introducere: de la 0 la 999999,9
- ▶ **Q423 Nr. de tastări pe plan (4/3)?**: Specificați dacă sistemul de control va măsura cercul cu 4 sau cu 3 puncte de palpate:  
**4**: Utilizați 4 puncte de măsurare (setare prestabilită)  
**3**: Utilizați 3 puncte de măsurare
- ▶ **Q365 Tip deplasare? Linie=0/arc=1**: Definirea funcției de conturare cu care se va deplasa scula între punctele de măsurare dacă funcția „traversare la înălțimea de degajare” este activă (**Q301=1**):  
**0**: Deplasare în linie dreaptă între operațiile de prelucrare  
**1**: Deplasare în arc de cerc pe diametrul cercului de pas între operațiile de prelucrare
- ▶ **Q498 Întoarcere sculă (0=nu/1=da)?**: Se aplică numai dacă ați specificat o sculă de strunjire la parametrul **Q330**. Pentru a monitoriza corect starea sculei de strunjire, sistemul de control are nevoie de starea de lucru exactă a acesteia. Prin urmare, introduceți următoarele:  
**1**: Scula de strunjire este oglindită (rotită cu 180°), de ex., de către Ciclul **800** și parametrul **Întoarcere sculă Q498=1**  
**0**: Scula de strunjire corespunde descrierii din tabelul sculelor de strunjire (toolturn.trn); fără modificări efectuate, de exemplu, de Ciclul **800** și parametrul **Întoarcere sculă Q498=0**
- ▶ **Q531 Unghi incident?**: Se aplică numai dacă ați specificat o sculă de strunjire la parametrul **Q330**. Introduceți unghiul de incidență (unghiul de înclinare) dintre scula de strunjire și piesa de prelucrat din timpul prelucrării, de exemplu din Ciclul **800**, **Unghi incident? Q531**.  
Interval de introducere: de la -180° la +180°

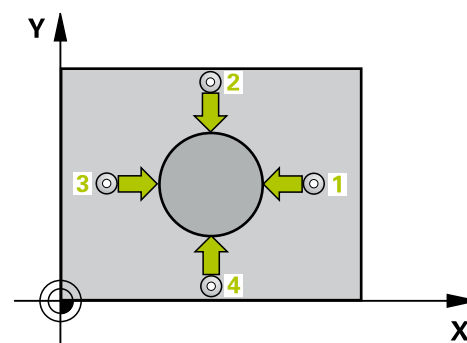
## 6.6 MĂSURARE EXTERIOR CERC (Ciclul 422, DIN/ISO: G422)

### Aplicație

Ciclul de palpate **422** măsoară centrul și diametrul unui știft circular. Dacă definiți valorile de toleranță corespunzătoare în ciclu, sistemul de control face o comparație între valoarea nominală și cea efectivă și salvează valorile de deviere în parametri Q.

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul cu avans rapid (valoarea din coloana **FMAX**), urmând logica de poziționare (vezi "Executare cicluri palpator", Pagina 46), în punctul de palpate programat **1**. Sistemul de control calculează punctele de palpate utilizând datele din ciclu și prescrierea de degajare din coloana **SET\_UP** a tabelului palpatorului.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpate la viteza de avans de palpate (coloana **F**). Sistemul de control derivă automat direcția de palpate din unghiul de pornire programat.
- 3 Apoi, palpatorul se mută pe un arc de cerc fie la înălțimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct de pornire **2**, și palpează din nou.
- 4 Sistemul de control poziționează palpatorul în punctul de palpate **3** și apoi în punctul de palpate **4**, pentru a palpa de încă două ori.
- 5 În final, sistemul de control 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                           |

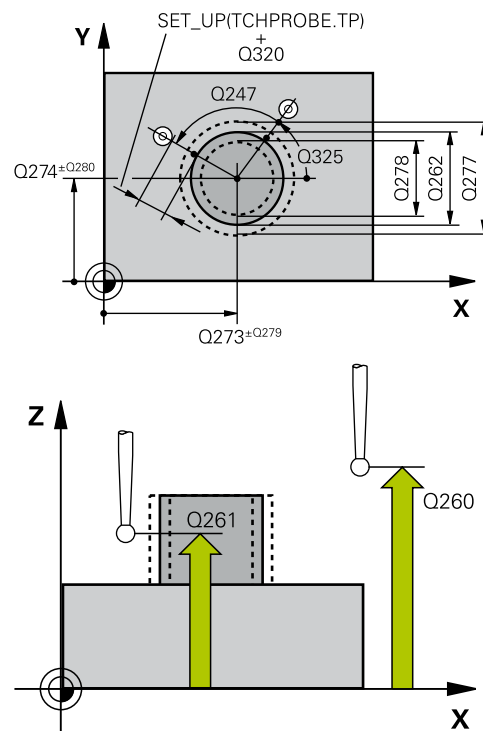
**Luați în considerare la programare:**

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Înainte de a defini acest ciclu, trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.
- Cu cât unghiul pasului este mai mic, cu atât mai puțin precis va calcula sistemul de control dimensiunile găurii. Valoarea minimă de intrare: 5°.
- Dacă indicați o sculă de frezare ca referință în parametrul **Q330**, informațiile parametrilor **Q498** și **Q531** nu au niciun efect  
Dacă indicați o sculă de strunjire ca referință în parametrul **Q330**, se aplică următoarele:
  - Trebuie definiți parametrii **Q498** și **Q531**
  - Informațiile parametrilor **Q498**, **Q531**, de exemplu din ciclul **800**, trebuie să corespundă acestor informații
  - Dacă sistemul de control compensează poziția sculei de strunjire, valorile corespunzătoare de pe rândurile **DZL** și **DXL** sunt compensate.
  - Sistemul de control monitorizează, de asemenea, toleranța la rupere, definită în coloana **LBREAK**.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Q273 Centru în prima axă (val. nom.)?** (valoare absolută): Centrul știftului de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q274 Centru în axa 2 (val. nom.)?** (valoare absolută): Centrul știftului de pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q262 Diametru nominal?** Introduceți diametrul știftului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q325 Unghi pornire?** (valoare absolută): Unghiul dintre axa principală a planului de lucru și primul punct de palpate.  
Interval de introducere: de la -360,000 la 360,000
- ▶ **Q247 Unghi incrementare intermediar?** (valoare incrementală): Unghiul dintre două puncte de măsurare. Semnul algebric al unghiului pasului determină direcția de prelucrare (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
- ▶ **Q261 Măsur. înălțime în axă palpate?** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului sferic (= punct de palpate) de pe axa palpatorului pe care vor fi efectuate măsurătorile.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală): Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpate și vârful sferic. Q320 este adăugat la valoarea SET\_UP în tabelul palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q301 Mutare la înălț. degaj. (0/1)?**: Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:  
0: Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
1: Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare



### Exemplu

| 5 TCH PROBE 422 MAS. CERC EXTERIOR |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| Q273=+50                           | ;CENTRU AXA 1         |
| Q274=+50                           | ;CENTRU AXA 2         |
| Q262=75                            | ;DIAMETRU NOMINAL     |
| Q325=+90                           | ;UNGHI DE PORNIRE     |
| Q247=+30                           | ;UNGHI INCREMENTARE   |
| Q261=-5                            | ;MASURARE INALTIME    |
| Q320=0                             | ;DIST. DE SIGURANTA   |
| Q260=+10                           | ;CLEARANCE HEIGHT     |
| Q301=0                             | ;DEPL LA INALT SIGURA |
| Q277=35.15                         | ;LIMITA MAXIMA        |
| Q278=34.9                          | ;LIMITA MINIMA        |
| Q279=0.05                          | ;TOLERANTA CENTRU 1   |
| Q280=0.05                          | ;TOLERANTA CENTRU 2   |
| Q281=1                             | ;JURNAL DE MASURARE   |
| Q309=0                             | ;OPRIRE PGM TOLERANTA |
| Q330=0                             | ;UNEALTA              |
| Q423=4                             | ;NR. PUNCTE PALPARE   |

- ▶ **Q277 Limită max. dim. pt. îmbinare?:** Diametrul maxim admis al știftului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q278 Limită min. dim. pt. îmbinare?:** Diametrul minim admis al știftului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q279 Toleranță pt. centru prima axă?:** Abaterea permisă a poziției pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q280 Toleranță pt. centru a doua axă?:** Abaterea permisă a poziției pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q281 Jurnal de măsurare (0/1/2)?:** Definiți dacă doriți ca sistemul de control să creeze un jurnal de măsurare:  
 0: Nu creează un jurnal de măsurare  
 1: Creează un jurnal de măsurare: Sistemul de control salvează **fișierul jurnalului, intitulat TCHPR422.TXT**, în același folder cu programul NC asociat.  
 2: Întrerupeți rularea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecranul sistemului de control. Continuați rularea programului NC cu **Start NC**.
- ▶ **Q309 Oprește PGM la depășirea toler.?:** Definiți dacă, în cazul depășirii limitelor de toleranță, sistemul de control va întrerupe rularea programului și va afișa un mesaj de eroare:  
 0: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afișează un mesaj de eroare  
 1: Se întrerupe rularea programului și se afișează un mesaj de eroare
- ▶ **Q330 Unealtă pt. monitorizare?:** Definiți dacă sistemul de control trebuie să monitorizeze scula (vezi "Monitorizarea sculei", Pagina 168).  
 0: Monitorizare inactivă  
 >0: Numărul sculei din tabelul de scule TOOL.T  
 Interval de introducere: de la 0 la 32767,9; ca alternativă, numele sculei, utilizând maximum 16 caractere
- ▶ **Q423 Nr. de tastări pe plan (4/3)?:** Specificați dacă sistemul de control va măsura cercul cu 4 sau cu 3 puncte de palpate:  
 4: Utilizați 4 puncte de măsurare (setare prestabilită)  
 3: Utilizați 3 puncte de măsurare

Q365=1 ;TIP DEPLASARE

Q498=0 ;REVERSE TOOL

Q531=0 ;UNGHI INCIDENT



- ▶ **Q365 Tip deplasare? Linie=0/arc=1:** Definirea funcției de conturare cu care se va deplasa scula între punctele de măsurare dacă funcția „traversare la înălțimea de degajare” este activă (**Q301=1**):
  - 0:** Deplasare în linie dreaptă între operațiile de prelucrare
  - 1:** Deplasare în arc de cerc pe diametrul cercului de pas între operațiile de prelucrare
- ▶ **Q498 Întoarcere sculă (0=nu/1=da)?:** Se aplică numai dacă ați specificat o sculă de strunjire la parametrul **Q330**. Pentru a monitoriza corect starea sculei de strunjire, sistemul de control are nevoie de starea de lucru exactă a acesteia. Prin urmare, introduceți următoarele:
  - 1:** Scula de strunjire este oglindită (rotită cu 180°), de ex., de către Ciclul **800** și parametrul **Întoarcere sculă Q498=1**
  - 0:** Scula de strunjire corespunde descrierii din tabelul sculelor de strunjire (toolturn.trn); fără modificări efectuate, de exemplu, de Ciclul **800** și parametrul **Întoarcere sculă Q498=0**
- ▶ **Q531 Unghi incident?:** Se aplică numai dacă ați specificat o sculă de strunjire la parametrul **Q330**. Introduceți unghiul de incidență (unghiul de înclinare) dintre scula de strunjire și piesa de prelucrat din timpul prelucrării, de exemplu din Ciclul **800**, **Unghi incident? Q531**.  
Interval de introducere: de la -180° la +180°

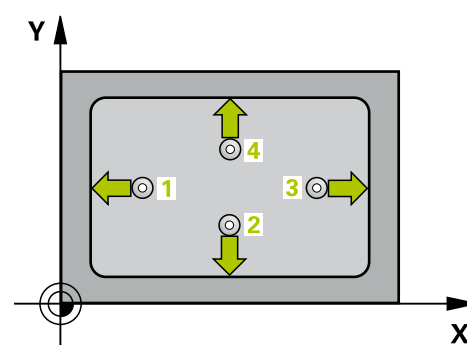
## 6.7 MĂSURAREA INTERIORULUI UNUI DREPTUNGHI (Ciclul 423, DIN/ISO: G423)

### Aplicație

Ciclul palpatorului **423** găsește centrul, lungimea și lățimea unui buzunar dreptunghiular. Dacă definiți valorile de toleranță corespunzătoare în ciclu, sistemul de control face o comparație între valoarea nominală și cea efectivă și salvează valorile de deviere în parametri Q.

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul cu avans rapid (valoarea din coloana **FMAX**), urmând logica de poziționare (vezi "Executare cicluri palpator", Pagina 46), în punctul de palpăre programat **1**. Sistemul de control calculează punctele de palpăre utilizând datele din ciclu și prescrierea de degajare din coloana **SET\_UP** a tabelului palpatorului.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpăre la viteza de avans de palpăre (coloana **F**).
- 3 Apoi, palpatorul se mută fie paraxial la înălțimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct de palpăre **2**, și palpează din nou.
- 4 Sistemul de control poziționează palpatorul în punctul de palpăre **3** și apoi în punctul de palpăre **4**, pentru a palpa de încă două ori.
- 5 În final, sistemul de control readuce palpatorul la înălțimea de degajare și salvează valorile efective și abaterile în următorii parametri Q:

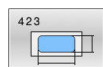


| Număr parametru | Semnificație                                            |
|-----------------|---------------------------------------------------------|
| Q151            | Valoare efectivă a centrului pe axa de referință        |
| Q152            | Valoare efectivă a centrului pe axa secundară           |
| Q154            | Valoare efectivă a lungimii laturii pe axa de referință |
| Q155            | Valoare efectivă a lungimii laturii pe axa minoră       |
| 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             |

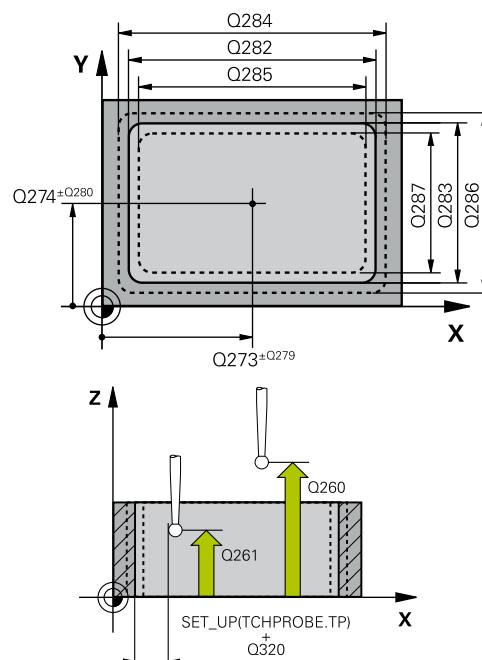
### **Luați în considerare la programare:**

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Înainte de a defini acest ciclu, trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.
- Dacă dimensiunile buzunarului și prescrierea de degajare nu permit prepoziționarea în apropierea punctelor de palpate, sistemul de control pornește întotdeauna palparea din centrul buzunarului. În acest caz, palpatorul nu revine la înălțimea de degajare dintre cele patru puncte de măsurare.
- Monitorizarea sculei depinde de abaterea lungimii primii laturi.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Q273 Centru în prima axă (val. nom.)?** (valoare absolută): Centrul buzunarului de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q274 Centru în axa 2 (val. nom.)?** (valoare absolută): Centrul buzunarului de pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q282 Lungime latură 1 (val. nomin.)?** Lungimea buzunarului, paralelă cu axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q283 Lungime latură 2 (val. nomin.)?** Lungimea buzunarului, paralelă cu axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q261 Măsur. înălțime în axă palpare?** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului sferic (= punct de palpare) de pe axa palpatorului pe care vor fi efectuate măsurătorile.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală): Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpare și vârful sferic. **Q320** este adăugat la valoarea **SET\_UP** în tabelul palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q301 Mutare la înălț. degaj. (0/1)?**: Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:  
**0**: Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1**: Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare
- ▶ **Q284 Lim. max. dim. lungime latură 1?**: Lungimea maximă admisă a buzunarului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q285 Lim. min. dim. lungime latură 1?**: Lungimea minimă admisă a buzunarului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q286 Lim. max. dim. lungime latură 2?**: Lățimea maximă admisă a buzunarului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999



### Exemplu

| 5 TCH PROBE 423 MAS. DREPTUNGHI INT. |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Q273=+50                             | ;CENTRU AXA 1         |
| Q274=+50                             | ;CENTRU AXA 2         |
| Q282=80                              | ;LUNGIME PRIMA LATURA |
| Q283=60                              | ;LUNG. A DOUA LATURA  |
| Q261=-5                              | ;MASURARE INALTIME    |
| Q320=0                               | ;DIST. DE SIGURANTA   |
| Q260=+10                             | ;CLEARANCE HEIGHT     |
| Q301=1                               | ;DEPL LA INALT SIGURA |
| Q284=0                               | ;LIMITA MAX. LATURA 1 |
| Q285=0                               | ;LIMITA MIN. LATURA 1 |
| Q286=0                               | ;LIMITA MAX. LATURA 2 |
| Q287=0                               | ;LIMITA MIN. LATURA 2 |
| Q279=0                               | ;TOLERANTA CENTRU 1   |
| Q280=0                               | ;TOLERANTA CENTRU 2   |
| Q281=1                               | ;JURNAL DE MASURARE   |
| Q309=0                               | ;OPRIRE PGM TOLERANTA |
| Q330=0                               | ;UNEALTA              |

- ▶ **Q287 Lim. min. dim. lungime latură 2?**: Lățimea minimă admisă a buzunarului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q279 Toleranță pt. centru prima axă?**: Abaterea permisă a poziției pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q280 Toleranță pt. centru a doua axă?**: Abaterea permisă a poziției pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q281 Jurnal de măsurare (0/1/2)?**: Definiți dacă doriți ca sistemul de control să creeze un jurnal de măsurare:  
**0**: Nu creează un jurnal de măsurare  
**1**: Creează un jurnal de măsurare: Sistemul de control salvează **fișierul jurnalului, intitulat TCHPR423.TXT**, în același folder cu programul NC asociat.  
**2**: Întrerupeți rularea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecranul sistemului de control. Continuați rularea programului NC cu **Start NC**.
- ▶ **Q309 Opre PGM la depășirea toler.?**: Definiți dacă, în cazul depășirii limitelor de toleranță, sistemul de control va întrerupe rularea programului și va afișa un mesaj de eroare:  
**0**: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afișează un mesaj de eroare  
**1**: Se întrerupe rularea programului și se afișează un mesaj de eroare
- ▶ **Q330 Unealtă pt. monitorizare?**: Definiți dacă sistemul de control trebuie să monitorizeze scula (vezi "Monitorizarea sculei", Pagina 168).  
**0**: Monitorizare inactivă  
**>0**: Numărul sculei din tabelul de scule TOOL.T  
Interval de introducere: de la 0 la 32767,9; ca alternativă, numele sculei, utilizând maximum 16 caractere

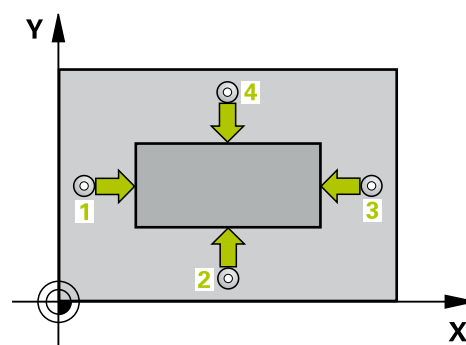
## 6.8 MĂSURAREA EXTERIORULUI UNUI DREPTUNGHI (Ciclul 424, DIN/ISO: G424)

### Aplicație

Ciclul palpatorului **424** găsește centrul, lungimea și lățimea unui știft dreptunghiular. Dacă definiți valorile de toleranță corespunzătoare în ciclu, sistemul de control face o comparație între valoarea nominală și cea efectivă și salvează valorile de deviere în parametri Q.

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul cu avans rapid (valoarea din coloana **FMAX**), urmând logica de poziționare (vezi "Executare cicluri palpator", Pagina 46), în punctul de palpăre programat **1**. Sistemul de control calculează punctele de palpăre utilizând datele din ciclu și prescrierea de degajare din coloana **SET\_UP** a tabelului palpatorului.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpăre la viteza de avans de palpăre (coloana **F**).
- 3 Apoi, palpatorul se mută fie paraxial la înălțimea de măsurare, fie la cea de degajare, către următorul punct de palpăre **2**, și palpează din nou.
- 4 Sistemul de control poziționează palpatorul în punctul de palpăre **3** și apoi în punctul de palpăre **4**, pentru a palpa de încă două ori.
- 5 În final, sistemul de control 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 laturii pe axa de referință |
| Q155            | Valoare efectivă a lungimii laturii pe axa minoră       |
| 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             |

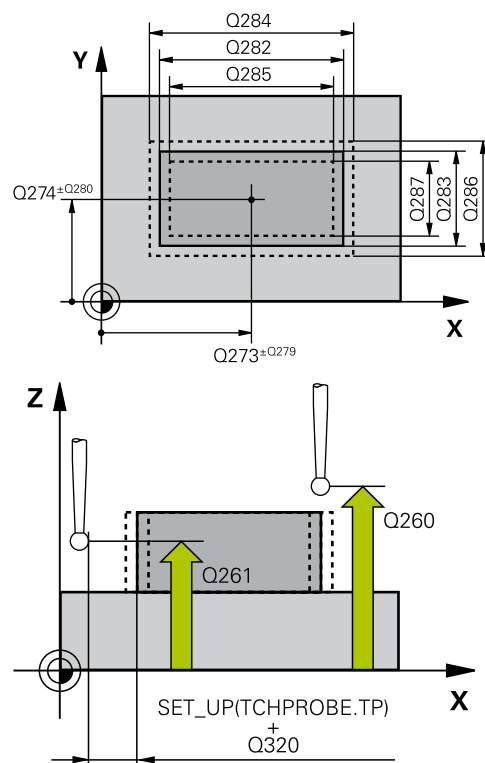
### **Luați în considerare la programare:**

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Înainte de a defini acest ciclu, trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.
- Monitorizarea sculei depinde de abaterea lungimii primii laturi.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Q273 Centru în prima axă (val. nom.)?** (valoare absolută): Centrul știftului de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q274 Centru în axa 2 (val. nom.)?** (valoare absolută): Centrul știftului de pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q282 Lungime latură 1 (val. nomin.)?**: Lungimea știftului, paralelă cu axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q283 Lungime latură 2 (val. nomin.)?**: Lungimea știftului, paralelă cu axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q261 Măsur. înălțime în axă palpare?** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului sferic (= punct de palpare) de pe axa palpatorului pe care vor fi efectuate măsurătorile.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală): Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpare și vârful sferic. Q320 este adăugat la valoarea SET\_UP în tabelul palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q301 Mutare la înălț. degaj. (0/1)?**: Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:  
0: Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
1: Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare
- ▶ **Q284 Lim. max. dim. lungime latură 1?**: Lungimea maximă admisă a știftului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q285 Lim. min. dim. lungime latură 1?**: Lungimea minimă admisă a știftului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999



### Exemplu

|                                      |
|--------------------------------------|
| 5 TCH PROBE 424 MAS. DREPTUNGHI EXT. |
| Q273=+50 ;CENTRU AXA 1               |
| Q274=+50 ;CENTRU 2, AXA 2            |
| Q282=75 ;LUNGIME PRIMA LATURA        |
| Q283=35 ;LUNG. A DOUA LATURA         |
| Q261=-5 ;MASURARE INALTIME           |
| Q320=0 ;DIST. DE SIGURANTA           |
| Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT           |
| Q301=0 ;DEPL LA INALT SIGURA         |
| Q284=75.1 ;LIMITA MAX. LATURA 1      |
| Q285=74.9 ;LIMITA MIN. LATURA 1      |
| Q286=35 ;LIMITA MAX. LATURA 2        |
| Q287=34.95;LIMITA MIN. LATURA 2      |
| Q279=0.1 ;TOLERANTA CENTRU 1         |
| Q280=0.1 ;TOLERANTA CENTRU 2         |
| Q281=1 ;JURNAL DE MASURARE           |



- ▶ **Q286 Lim. max. dim. lungime latură 2?:** Lățimea maximă admisă a știftului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q287 Lim. min. dim. lungime latură 2?:** Lățimea minimă admisă a știftului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q279 Toleranță pt. centru prima axă?:** Abaterea permisă a poziției pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q280 Toleranță pt. centru a doua axă?:** Abaterea permisă a poziției pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q281 Jurnal de măsurare (0/1/2)?:** Definiți dacă doriți ca sistemul de control să creeze un jurnal de măsurare:  
 0: Nu creează un jurnal de măsurare  
 1: Creează un jurnal de măsurare: Sistemul de control va salva implicit **fișierul de jurnal, intitulat TCHPR424.TXT**, în directorul care conține și fișierul .h asociat.  
 2: Întrerupeți executarea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecranul sistemului de control. Continuați rularea programului NC cu **Start NC**.
- ▶ **Q309 Opre PGM la depășirea toler.?:** Definiți dacă, în cazul depășirii limitelor de toleranță, sistemul de control va întrerupe rularea programului și va afișa un mesaj de eroare:  
 0: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afișează un mesaj de eroare  
 1: Se întrerupe rularea programului și se afișează un mesaj de eroare
- ▶ **Q330 Unealtă pt. monitorizare?:** Definiți dacă sistemul de control trebuie să monitorizeze scula (vezi "Monitorizarea sculei", Pagina 168); ca alternativă, numele sculei, utilizând maximum 16 caractere  
 0: Monitorizare inactivă  
 >0: Numărul sau numele sculei utilizate de sistemul de control pentru prelucrare. Puteți aplica scula cu ajutorul unei taste soft, direct din tabelul de scule.  
 Interval de introducere: de la 0 la 999999,9

Q309=0 ;OPRIRE PGM  
TOLERANTA

Q330=0 ;UNEALTA

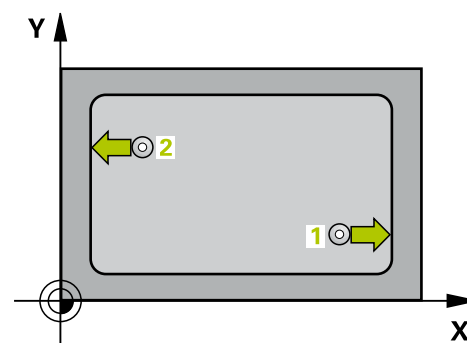
## 6.9 MĂSURAREA LĂȚIMII INTERIOARE (Ciclul 425, DIN/ISO: G425)

### Aplicație

Ciclul de palpate **425** măsoară poziția și lățimea unui canal (sau ale unui buzunar). Dacă definiți valorile de toleranță corespunzătoare în ciclu, sistemul de control face o comparație între valoarea nominală și cea efectivă și salvează valoarea de deviere în parametrul Q.

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul cu avans rapid (valoarea din coloana **FMAX**), urmând logica de poziționare "Executare cicluri palpator", în punctul de palpate programat **1**. Sistemul de control calculează punctele de palpate utilizând datele din ciclu și prescrierea de degajare din coloana **SET\_UP** a tabelului palpatorului.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpate la viteza de avans de palpate (coloana **F**). Prima palpate se face întotdeauna în direcția pozitivă a axei programate.
- 3 Dacă introduceți un decalaj pentru a doua măsurătoare, sistemul de control deplasează palpatorul (dacă este necesar, la înălțimea de degajare) către următorul punct de palpate **2** și palpează acest punct. Dacă lungimea nominală este mare, sistemul de control mută palpatorul în al doilea punct de palpate, cu avans rapid. Dacă nu introduceți un decalaj, sistemul de control măsoară lățimea în direcția opusă.
- 4 În final, sistemul de control readuce palpatorul la înălțimea de degajare și salvează valorile efective și abaterile în următorii parametri Q:



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

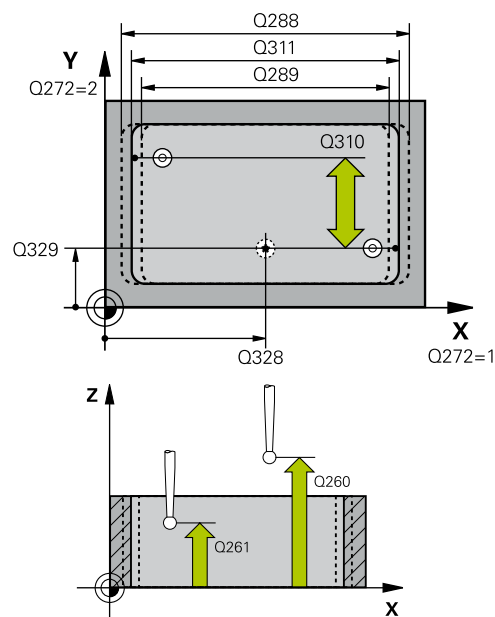
### Luați în considerare la programare:

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Înainte de a defini acest ciclu, trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Q328 Punct de pornire pt. prima axă?** (valoare absolută): Punctul de pornire pentru palparea pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q329 Punct de pornire pt. a doua axă?** (valoare absolută): Punctul de pornire pentru palparea pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q310 Decalaj pt. măsurătoare 2 (+/-)?** (valoare incrementală): Distanța cu care este decalat palpatorul înainte de a doua măsurătoare. Dacă introduceți 0, sistemul de control nu decalează palpatorul.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q272 Axă de măs. (1=prima/2=a doua)?**: Axă din planul de lucru în care urmează să fie efectuată măsurătoarea:  
1: Axă principală = axa de măsurare  
2: Axă secundară = axa de măsurare
- ▶ **Q261 Măsur. înălțime în axă palpate?** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului sferic (= punct de palpate) de pe axa palpatorului pe care vor fi efectuate măsurătorile.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q311 Lungime nominală?**: Valoarea nominală a lungimii de măsurat.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q288 Limită maximă dimensiune?**: Lungimea maximă permisă.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q289 Limită minimă dimensiune?**: Lungimea minimă permisă.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999



### Exemplu

#### 5 TCH PROBE 425 MAS. LATIME INT.

|            |                       |
|------------|-----------------------|
| Q328=+75   | ;PUNCT PORNIRE AXA 1  |
| Q329=-12.5 | ;PUNCT PORNIRE AXA 2  |
| Q310=+0    | ;DECALAJ MASURAT. 2   |
| Q272=1     | ;AXA DE MASURARE      |
| Q261=-5    | ;MASURARE INALTIME    |
| Q260=+10   | ;CLEARANCE HEIGHT     |
| Q311=25    | ;LUNGIME NOMINALA     |
| Q288=25.05 | ;LIMITA MAXIMA        |
| Q289=25    | ;LIMITA MINIMA        |
| Q281=1     | ;JURNAL DE MASURARE   |
| Q309=0     | ;OPRIRE PGM TOLERANTA |
| Q330=0     | ;UNEALTA              |
| Q320=0     | ;DIST. DE SIGURANTA   |
| Q301=0     | ;DEPL LA INALT SIGURA |

- ▶ **Q281 Jurnal de măsurare (0/1/2)?**: Definiți dacă doriți ca sistemul de control să creeze un jurnal de măsurare:
  - 0**: Nu creează un jurnal de măsurare
  - 1**: Creează un jurnal de măsurare: Sistemul de control va salva implicit **fișierul de jurnal, intitulat TCHPR425.TXT**, în directorul care conține și fișierul .h asociat.
  - 2**: Întrerupeți executarea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecranul sistemului de control. Continuați rularea programului NC cu **Start NC**.
- ▶ **Q309 Oprește PGM la depășirea toler.?**: Definiți dacă, în cazul depășirii limitelor de toleranță, sistemul de control va întrerupe rularea programului și va afișa un mesaj de eroare:
  - 0**: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afișează un mesaj de eroare
  - 1**: Se întrerupe rularea programului și se afișează un mesaj de eroare
- ▶ **Q330 Unealtă pt. monitorizare?**: Definiți dacă sistemul de control trebuie să monitorizeze scula (vezi "Monitorizarea sculei", Pagina 168); ca alternativă, numele sculei, utilizând maximum 16 caractere
  - 0**: Monitorizare inactivă
  - >0**: Numărul sau numele sculei utilizate de sistemul de control pentru prelucrare. Puteți aplica scula cu ajutorul unei taste soft, direct din tabelul de scule.  
Interval de introducere: de la 0 la 999999,9
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de palpăre și vârful sferic. **Q320** este adăugat în **SET\_UP** (tabelul palpatorului) și este valabil numai atunci când presetarea este palpată pe axa palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q301 Mutare la înălț. degaj. (0/1)?**: Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:
  - 0**: Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare
  - 1**: Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare

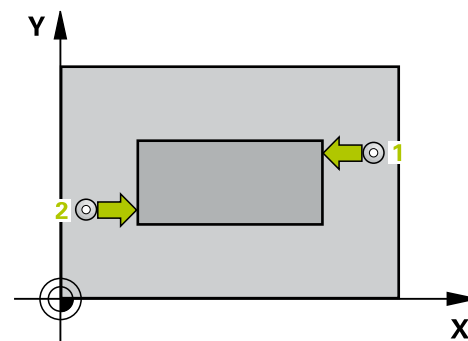
## 6.10 MĂSURAREA LĂȚIMII BORDURII (Ciclul 426, DIN/ISO: G426)

### Aplicație

Ciclul de palpate **426** măsoară poziția și lățimea unei borduri. Dacă definiți valorile de toleranță corespunzătoare în ciclu, sistemul de control face o comparație între valoarea nominală și cea efectivă și salvează valorile de deviere în parametrii Q.

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul cu avans rapid (valoarea din coloana **FMAX**), urmând logica de poziționare (vezi "Executare cicluri palpator", Pagina 46), în punctul de palpate programat **1**. Sistemul de control calculează punctele de palpate utilizând datele din ciclu și prescrierea de degajare din coloana **SET\_UP** a tabelului palpatorului.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează primul punct de palpate la viteza de avans de palpate (coloana **F**). Prima palpate se face întotdeauna în direcția negativă a axei programate.
- 3 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de degajare către următorul punct de palpate și îl palpează.
- 4 În final, sistemul de control readuce palpatorul la înălțimea de degajare și salvează valorile efective și abaterile în următorii parametri Q:



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

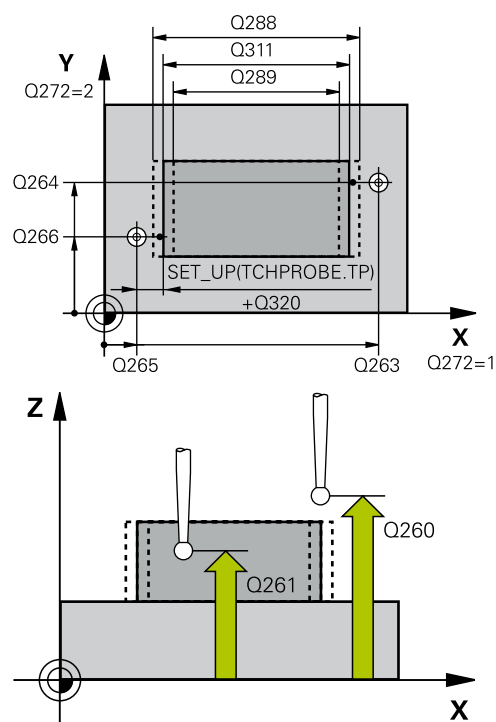
### Luați în considerare la programare:

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Înainte de a defini acest ciclu, trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Q263 Punct de măsură 1 pt. axa 1?** (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpăre de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q264 Punct de măsură 1 pt. axa 2?** (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpăre de pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q265 Punct de măsură 2 pt. axa 1?** (valoare absolută): Coordonata celui de-al doilea punct de palpăre de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q266 Punct de măsură 2 pt. axa 2?** (valoare absolută): Coordonata celui de-al doilea punct de palpăre de pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q272 Axă de măs. (1=prima/2=a doua)?**: Axă din planul de lucru în care urmează să fie efectuată măsurătoarea:  
1: Axă principală = axa de măsurare  
2: Axă secundară = axa de măsurare
- ▶ **Q261 Măsur. înălțime în axă palpăre?** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului sferic (= punct de palpăre) de pe axa palpatorului pe care vor fi efectuate măsurătorile.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală): Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpăre și vârful sferic. Q320 este adăugat la valoarea SET\_UP în tabelul palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q311 Lungime nominală?** : Valoarea nominală a lungimii de măsurat.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q288 Limită maximă dimensiune?**: Lungimea maximă permisă.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q289 Limită minimă dimensiune?**: Lungimea minimă permisă.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999



## Exemplu

| 5 TCH PROBE 426 MAS. LATIME BORDURA |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Q263=+50                            | ;PRIMUL PUNCT, AXA 1  |
| Q264=+25                            | ;PRIMUL PUNCT, AXA 2  |
| Q265=+50                            | ;PUNCT 2 PT. AXA 1    |
| Q266=+85                            | ;PUNCT 2 PT. AXA 2    |
| Q272=2                              | ;AXĂ MĂSURARE         |
| Q261=-5                             | ;MASURARE INALTIME    |
| Q320=0                              | ;DIST. DE SIGURANTA   |
| Q260=+20                            | ;CLEARANCE HEIGHT     |
| Q311=45                             | ;LUNGIME NOMINALA     |
| Q288=45                             | ;LIMITA MAXIMA        |
| Q289=44.95                          | ;LIMITA MINIMA        |
| Q281=1                              | ;JURNAL DE MASURARE   |
| Q309=0                              | ;OPRIRE PGM TOLERANTA |
| Q330=0                              | ;UNEALTA              |

- ▶ **Q281 Jurnal de măsurare (0/1/2)?**: Definiți dacă doriți ca sistemul de control să creeze un jurnal de măsurare:
  - 0**: Nu creează un jurnal de măsurare
  - 1**: Creează un jurnal de măsurare: Sistemul de control salvează **fișierul jurnalului, intitulat TCHPR426.TXT**, în același folder cu programul NC asociat.
  - 2**: Întrerupeți rularea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecranul sistemului de control. Continuați rularea programului NC cu **Start NC**.
- ▶ **Q309 Oprește PGM la depășirea toler.?**: Definiți dacă, în cazul depășirii limitelor de toleranță, sistemul de control va întrerupe rularea programului și va afișa un mesaj de eroare:
  - 0**: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afișează un mesaj de eroare
  - 1**: Se întrerupe rularea programului și se afișează un mesaj de eroare
- ▶ **Q330 Unealtă pt. monitorizare?**: Definiți dacă sistemul de control trebuie să monitorizeze scula (vezi "Monitorizarea sculei", Pagina 168); ca alternativă, numele sculei, utilizând maximum 16 caractere
  - 0**: Monitorizare inactivă
  - >0**: Numărul sau numele sculei utilizate de sistemul de control pentru prelucrare. Puteți aplica scula cu ajutorul unei taste soft, direct din tabelul de scule.Interval de introducere: de la 0 la 999999,9

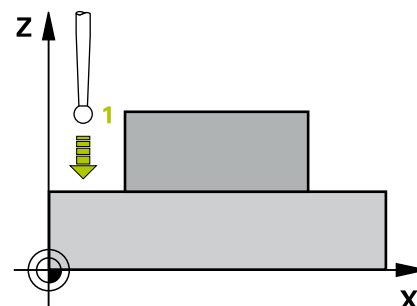
## 6.11 MĂSURAREA COORDONATEI (Ciclul 427, DIN/ISO: G427)

### Aplicație

Ciclul de palpare **427** măsoară o coordonată pe o axă selectabilă și salvează valoarea într-un parametru Q. Dacă definiți valorile de toleranță corespunzătoare în ciclu, sistemul de control face o comparație între valoarea nominală și cea efectivă și salvează valorile de deviere în parametrii Q.

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul cu avans rapid (valoarea din coloana **FMAX**), urmând logica de poziționare "Executare cicluri palpator", în punctul de palpare **1**. Sistemul de control decalează palpatorul cu prescrierea de degajare în direcția opusă direcției transversale definite
- 2 Apoi, sistemul de control poziționează palpatorul în punctul de palpare specificat **1** din planul de lucru și măsoară valoarea efectivă de pe axa selectată.
- 3 În final, sistemul de control readuce palpatorul la înălțimea de degajare și salvează coordonata măsurată în următorul parametru Q:

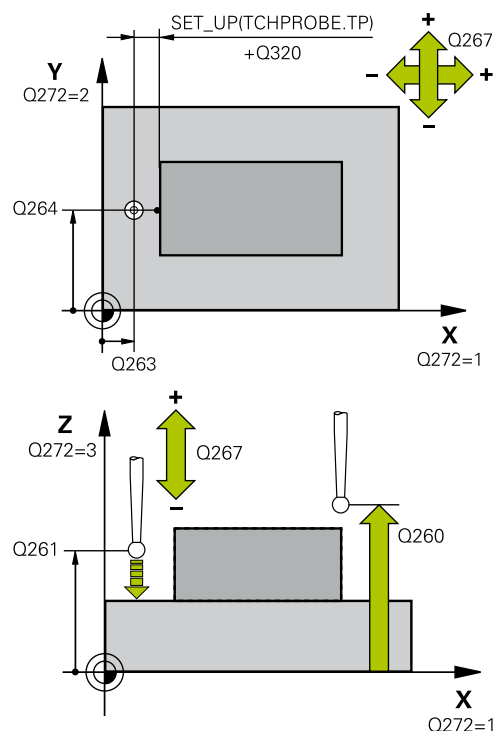
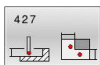


| Număr parametru | Semnificație        |
|-----------------|---------------------|
| Q160            | Coordonată măsurată |

### Luați în considerare la programare:

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
  - Înainte de a defini acest ciclu, trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.
  - Dacă o axă a planului de lucru activ este definită ca axă de măsurare (**Q272 = 1** sau **2**), sistemul de control compensează raza sculei. Sistemul de control determină direcția de compensare pe baza direcției de avans transversal definite (**Q267**).
  - Dacă axa palpatorului este definită ca axă de măsurare (**Q272 = 3**), sistemul de control compensează lungimea sculei.
  - Dacă indicați o sculă de frezare ca referință în parametrul **Q330**, informațiile parametrilor **Q498** și **Q531** nu au niciun efect
- Dacă indicați o sculă de strunjire ca referință în parametrul **Q330**, se aplică următoarele:
- Trebuie definiți parametrii **Q498** și **Q531**
  - Informațiile parametrilor **Q498**, **Q531**, de exemplu din ciclul **800**, trebuie să corespundă acestor informații
  - Dacă sistemul de control compensează poziția sculei de strunjire, valorile corespunzătoare de pe rândurile **DZL** și **DXL** sunt compensate.
  - Sistemul de control monitorizează, de asemenea, toleranța la rupere, definită în coloana **LBREAK**.





|                                     |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| 5 TCH PROBE 427 COORDONATA MASURAT. |                       |
| Q263=+35                            | ;PRIMUL PUNCT, AXA 1  |
| Q264=+45                            | ;PRIMUL PUNCT, AXA 2  |
| Q261=+5                             | ;MASURARE INALTIME    |
| Q320=0                              | ;DIST. DE SIGURANTA   |
| Q272=3                              | ;AXA DE MASURARE      |
| Q267=-1                             | ;DIRECTIE DEPLASARE   |
| Q260=+20                            | ;CLEARANCE HEIGHT     |
| Q281=1                              | ;JURNAL DE MASURARE   |
| Q288=5.1                            | ;LIMITA MAXIMA        |
| Q289=4.95                           | ;LIMITA MINIMA        |
| Q309=0                              | ;OPRIRE PGM TOLERANTA |
| Q330=0                              | ;UNEALTA              |
| Q498=0                              | ;REVERSE TOOL         |
| Q531=0                              | ;UNGHI INCIDENT       |

- ▶ **Q289 Limită minimă dimensiune?:** Valoarea măsurată minimă permisă.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q309 Opre PGM la depășirea toler.?:** Definiți dacă, în cazul depășirii limitelor de toleranță, sistemul de control va întrerupe rularea programului și va afișa un mesaj de eroare:  
**0:** Nu se întrerupe rularea programului, nu se afișează un mesaj de eroare  
**1:** Se întrerupe rularea programului și se afișează un mesaj de eroare
- ▶ **Q330 Unealtă pt. monitorizare?:** Definiți dacă sistemul de control trebuie să monitorizeze scula (vezi "Monitorizarea sculei", Pagina 168); ca alternativă, numele sculei, utilizând maximum 16 caractere  
**0:** Monitorizare inactivă  
**>0:** Numărul sau numele sculei utilizate de sistemul de control pentru prelucrare. Puteți aplica scula cu ajutorul unei taste soft, direct din tabelul de scule.  
Interval de introducere: de la 0 la 999999,9
- ▶ **Q498 Întoarcere sculă (0=nu/1=da)?:** Se aplică numai dacă ați specificat o sculă de strunjire la parametrul **Q330**. Pentru a monitoriza corect starea sculei de strunjire, sistemul de control are nevoie de starea de lucru exactă a acesteia. Prin urmare, introduceți următoarele:  
**1:** Scula de strunjire este oglindită (rotită cu 180°), de ex., de către Ciclul **800** și parametrul **Întoarcere sculă Q498=1**  
**0:** Scula de strunjire corespunde descrierii din tabelul sculelor de strunjire (toolturn.trn); fără modificări efectuate, de exemplu, de Ciclul **800** și parametrul **Întoarcere sculă Q498=0**
- ▶ **Q531 Unghi incident?:** Se aplică numai dacă ați specificat o sculă de strunjire la parametrul **Q330**. Introduceți unghiul de incidență (unghiul de înclinare) dintre scula de strunjire și piesa de prelucrat din timpul prelucrării, de exemplu din Ciclul **800**, **Unghi incident? Q531**.  
Interval de introducere: de la -180° la +180°

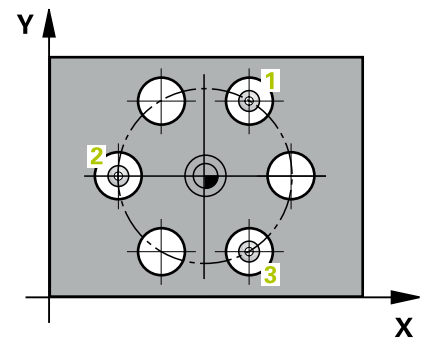
## 6.12 MĂS. GAURĂ ȘURUB (Ciclul 430, DIN/ISO: G430)

### Aplicație

Ciclul de palpare **430** găsește centrul și diametrul unui cerc de gaură de șurub palpând trei găuri. Dacă definiți valorile de toleranță corespunzătoare în ciclu, sistemul de control face o comparație între valoarea nominală și cea efectivă și salvează valorile de deviere în parametri Q.

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul cu avans rapid (valoarea din coloana **FMAX**), urmând logica de poziționare (vezi "Executare cicluri palpator", Pagina 46), în punctul central programat al primei găuri **1**.
- 2 Apoi, palpatorul se mută la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a determina 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 Sistemul de control 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, sistemul de control mută palpatorul la înălțimea de măsurare introdusă și palpează patru puncte pentru a găsi centrul celei de-a treia găuri.
- 7 În final, sistemul de control readuce palpatorul la înălțimea de degajare și salvează valorile efective și abaterile în următorii parametri Q:

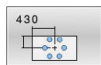


| Număr parametru | Semnificație                                            |
|-----------------|---------------------------------------------------------|
| Q151            | Valoare efectivă a centrului pe axa de referință        |
| Q152            | Valoare efectivă a centrului pe axa secundară           |
| Q153            | Valoare efectivă a diametrului cercului găurii de șurub |
| Q161            | Abatere la centrul axei de referință                    |
| Q162            | Abatere la centrul axei secundare                       |
| Q163            | Abatere diametru cerc șuruburi                          |

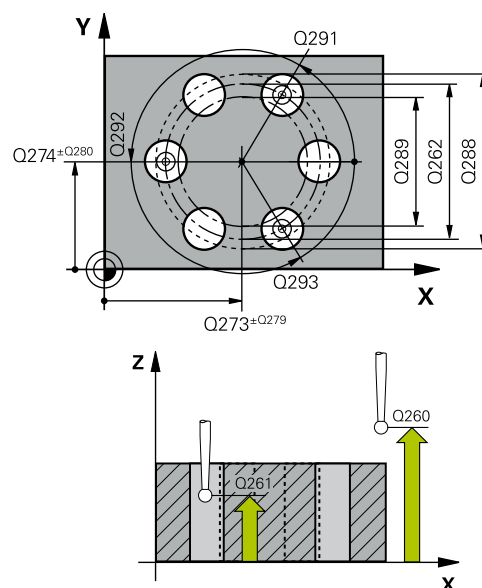
### Luați în considerare la programare:

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Înainte de a defini acest 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



- ▶ **Q273 Centru în prima axă (val. nom.)?** (valoare absolută): Centrul cercului găurii de șurub (valoare nominală) de pe axa principală a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q274 Centru în axa 2 (val. nom.)?** (valoare absolută): Centrul cercului găurii de șurub (valoare nominală) de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q262 Diametru nominal?** Introduceți diametrul găurii. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q291 Unghi coord. polară orificiu 1?** (valoare absolută): Unghi în coordonate polare al centrului primei găuri din planul de lucru. Interval de introducere: de la -360,0000 la 360,0000
- ▶ **Q292 Unghi coord. polară orificiu 2?** (valoare absolută): Unghi în coordonate polare al centrului celei de-a doua găuri din planul de lucru. Interval de introducere: de la -360,0000 la 360,0000
- ▶ **Q293 Unghi coord. polară orificiu 3?** (valoare absolută): Unghi în coordonate polare al centrului celei de-a treia găuri din planul de lucru. Interval de introducere: de la -360,0000 la 360,0000
- ▶ **Q261 Măsur. înălțime în axă palpare?** (valoare absolută): Coordonata centrului vârfului sferic (= punct de palpare) de pe axa palpatorului pe care vor fi efectuate măsurătorile. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q288 Limită maximă dimensiune?** Diametrul maxim permis al cercului pentru gaura de șurub. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999



### Exemplu

| 5 TCH PROBE 430 MAS. CERC ORIFICIU |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| Q273=+50                           | ;CENTRU AXA 1         |
| Q274=+50                           | ;CENTRU AXA 2         |
| Q262=80                            | ;DIAMETRU NOMINAL     |
| Q291=+0                            | ;UNGHI ORIFICIU 1     |
| Q292=+90                           | ;UNGHI ORIFICIU 2     |
| Q293=+180                          | ;UNGHI ORIFICIU 3     |
| Q261=-5                            | ;MASURARE INALTIME    |
| Q260=+10                           | ;CLEARANCE HEIGHT     |
| Q288=80.1                          | ;LIMITA MAXIMA        |
| Q289=79.9                          | ;LIMITA MINIMA        |
| Q279=0.15                          | ;TOLERANTA CENTRU 1   |
| Q280=0.15                          | ;TOLERANTA CENTRU 2   |
| Q281=1                             | ;JURNAL DE MASURARE   |
| Q309=0                             | ;OPRIRE PGM TOLERANTA |
| Q330=0                             | ;UNEALTA              |

- ▶ **Q289 Limită minimă dimensiune?:** Diametrul minim permis al cercului pentru gaura de șurub.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q279 Toleranță pt. centru prima axă?:** Abaterea permisă a poziției pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q280 Toleranță pt. centru a doua axă?:** Abaterea permisă a poziției pe axa secundară a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q281 Jurnal de măsurare (0/1/2)?:** Definiți dacă doriți ca sistemul de control să creeze un jurnal de măsurare:  
 0: Nu creează un jurnal de măsurare  
 1: Creează un jurnal de măsurare: Sistemul de control va salva **fișierul de jurnal, intitulat TCHPR430.TXT**, în directorul care conține și programul NC asociat.  
 2: Întrerupeți executarea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecranul sistemului de control. Continuați rularea programului NC cu **Start NC**.
- ▶ **Q309 Oprește PGM la depășirea toler.?:** Definiți dacă, în cazul depășirii limitelor de toleranță, sistemul de control va întrerupe rularea programului și va afișa un mesaj de eroare:  
 0: Nu se întrerupe rularea programului, nu se afișează un mesaj de eroare  
 1: Se întrerupe rularea programului și se afișează un mesaj de eroare
- ▶ **Q330 Unealtă pt. monitorizare?:** Definiți dacă sistemul de control trebuie să monitorizeze scula (vezi "Monitorizarea sculei", Pagina 168); ca alternativă, numele sculei, utilizând maximum 16 caractere  
 0: Monitorizare inactivă  
 >0: Numărul sau numele sculei utilizate de sistemul de control pentru prelucrare. Puteți aplica scula cu ajutorul unei taste soft, direct din tabelul de scule.  
 Interval de introducere: de la 0 la 999999,9

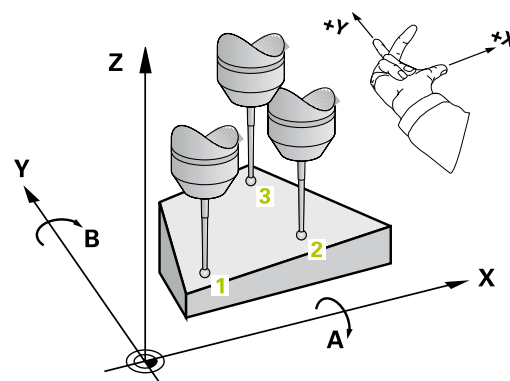
## 6.13 MĂSURARE PLAN (Ciclul 431, DIN/ISO: G431)

### Aplicație

Ciclul palpatorului **431** găsește unghiurile unui plan prin măsurarea a trei puncte. Acesta salvează valorile măsurate în parametrii Q.

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează palpatorul cu avans rapid transversal (valoarea din coloana **FMAX**), urmând logica de poziționare (vezi "Executare cicluri palpator", Pagina 46) în punctul de palpare programat **1** și măsoară primul punct al planului. Sistemul de control decalează palpatorul cu degajarea de siguranță în sens opus celui de palpare.
- 2 Palpatorul revine la înălțimea de degajare și apoi se mută în planul de lucru, în punctul de palpare **2**, și măsoară valoarea efectivă a celui de-al doilea punct de palpare al planului.
- 3 Palpatorul revine la înălțimea de degajare și apoi se mută în planul de lucru, în punctul de palpare **3**, și măsoară valoarea efectivă a celui de-al treilea punct de palpare al planului.
- 4 În final, sistemul de control readuce palpatorul la înălțimea de degajare și salvează unghiurile măsurate în următorii parametri Q:



| Număr parametru | Semnificație                                                                    |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Q158            | Unghi protecție axa A                                                           |
| Q159            | Unghi protecție axa B                                                           |
| Q170            | Unghi spațial A                                                                 |
| Q171            | Unghi spațial B                                                                 |
| Q172            | Unghi spațial C                                                                 |
| Q173 - Q175     | Valorile măsurate în axa palpatorului (de la prima până la a treia măsurătoare) |

## Luați în considerare la programare:

### ANUNȚ

#### Pericol de coliziune!

Dacă salvați valorile în tabelul de presetări și apoi înclinați scula programând **PLAN SPAȚIAL** cu **SPA=0**, **SPB=0**, **SPC=0**, există mai multe soluții pentru care axele de înclinare se află la 0.

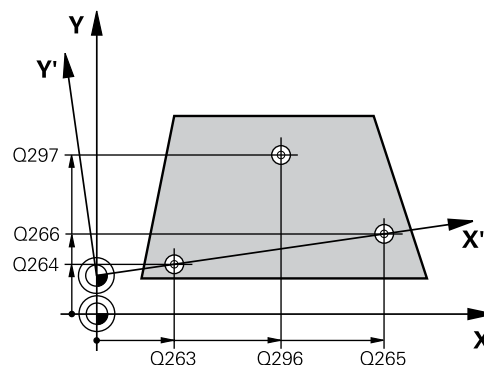
► Nu uitați să programați **SYM (SEQ) +** sau **SYM (SEQ) -**

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Înainte de a defini acest ciclu, trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.
- Sistemul de control poate calcula valorile unghiulare numai dacă cele trei puncte de măsurare nu sunt poziționate pe o singură linie dreaptă.
- Unghiurile spațiale necesare pentru funcția **Înclinare plan 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.

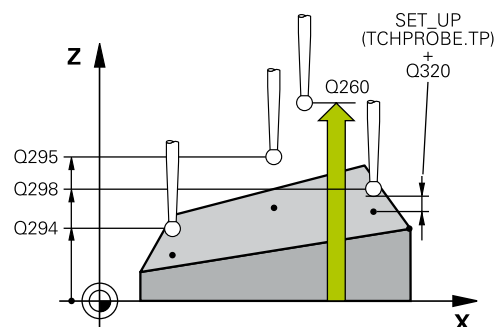
## Parametrii ciclului



- **Q263 Punct de măsură 1 pt. axa 1?** (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpate de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Q264 Punct de măsură 1 pt. axa 2?** (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
- **Q294 Punct de măsură 1 pt. axa 3?** (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpate de pe axa palpatorului.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Q265 Punct de măsură 2 pt. axa 1?** (valoare absolută): Coordonata celui de-al doilea punct de palpate de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999



- ▶ **Q266 Punct de măsură 2 pt. axa 2?** (valoare absolută): Coordonata celui de-al doilea punct de palpate de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q295 Punct de măsurare 2 pt. axa 3?** (valoare absolută): Coordonata celui de-al doilea punct de palpate de pe axa palpatorului. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q296 Punct de măsură 3 pt. axa 1?** (valoare absolută): Coordonata celui de-al treilea punct de palpate de pe axa principală a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q297 Punct de măsură 3 pt. axa 2?** (valoare absolută): Coordonata celui de-al treilea punct de palpate de pe axa secundară a planului de lucru. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q298 Punct de măsură 3 pt. axa 3?** (valoare absolută): Coordonata celui de-al treilea punct de palpate de pe axa palpatorului. Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală): Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpate și vârful sferic. **Q320** este adăugat la valoarea **SET\_UP** în tabelul palpatorului. Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută): Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q281 Jurnal de măsurare (0/1/2)?**: Definiți dacă doriți ca sistemul de control să creeze un jurnal de măsurare:
  - 0**: Nu creează un jurnal de măsurare
  - 1**: Creează un jurnal de măsurare: Sistemul de control va salva **fișierul de jurnal, intitulat TCHPR431.TXT**, în directorul care conține și programul NC asociat.
  - 2**: Întrerupeți executarea programului și afișați jurnalul de măsurare pe ecranul sistemului de control. Continuați rularea programului NC cu **Start NC**.



### Exemplu

| 5 TCH PROBE 431 MASURARE PLAN |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| Q263=+20                      | ;PRIMUL PUNCT, AXA 1 |
| Q264=+20                      | ;PRIMUL PUNCT, AXA 2 |
| Q294=-10                      | ;PRIMUL PUNCT, AXA 3 |
| Q265=+50                      | ;PUNCT 2 PT. AXA 1   |
| Q266=+80                      | ;PUNCT 2 PT. AXA 2   |
| Q295=+0                       | ;PUNCT 2 PT. AXA 3   |
| Q296=+90                      | ;PUNCT 3 PT. AXA 1   |
| Q297=+35                      | ;PUNCT 3 PT. AXA 2   |
| Q298=+12                      | ;PUNCT 3 PT. AXA 3   |
| Q320=0                        | ;DIST. DE SIGURANTA  |
| Q260=+5                       | ;CLEARANCE HEIGHT    |
| Q281=1                        | ;JURNAL DE MASURARE  |

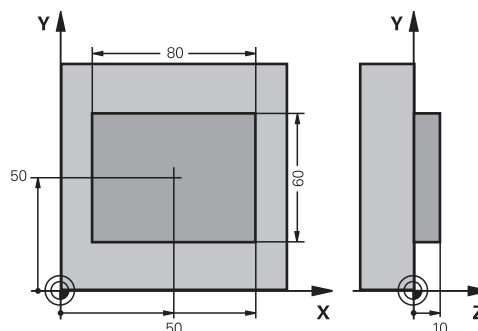


## 6.14 Exemple de programare

### Exemplu: Măsurare și reprecizie știft dreptunghiular

#### Rulare program

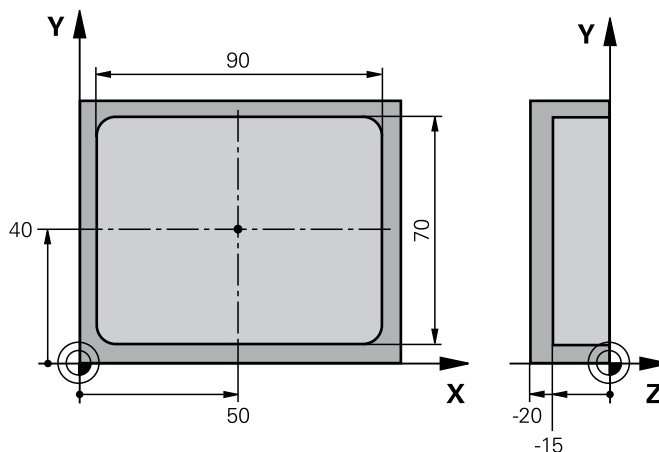
- Degroșați știftul dreptunghiular cu o toleranță de finisare de 0,5 mm.
- Măsurare știft dreptunghiular
- Finisați știftul dreptunghiular, luând în calcul valorile măsurate.



|                                      |                                                                  |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM BEAMS MM                 |                                                                  |
| 1 TOOL CALL 69 Z                     | Apel sculă: degroșare                                            |
| 2 L Z+100 R0 FMAX                    | Retragerea sculei                                                |
| 3 FN 0: Q1 = +81                     | Lungime dreptunghi în X (dimensiune de degroșare)                |
| 4 FN 0: Q2 = +61                     | Lungime dreptunghi în Y (dimensiune de degroșare)                |
| 5 CALL LBL 1                         | Apelare subprogram pentru prelucrare                             |
| 6 L Z+100 R0 FMAX                    | Retragere sculă                                                  |
| 7 TOOL CALL 99 Z                     | Apelați palpatorul                                               |
| 8 TCH PROBE 424 MAS. DREPTUNGHI EXT. | Măsurare dreptunghi frezat brut                                  |
| Q273=+50 ;CENTRU AXA 1               |                                                                  |
| Q274=+50 ;CENTRU AXA 2               |                                                                  |
| Q282=80 ;LUNGIME PRIMA LATURA        | Lungime nominală în X (dimensiune finală)                        |
| Q283=60 ;LUNG. A DOUA LATURA         | Lungime nominală în Y (dimensiune finală)                        |
| Q261=-5 ;MASURARE INALTIME           |                                                                  |
| Q320=0 ;DIST. DE SIGURANTA           |                                                                  |
| Q260=+30 ;CLEARANCE HEIGHT           |                                                                  |
| Q301=0 ;DEPL LA INALT SIGURA         |                                                                  |
| Q284=0 ;LIMITA MAX. LATURA 1         | Nu sunt necesare valori de intrare pentru verificarea toleranței |
| Q285=0 ;LIMITA MIN. LATURA 1         |                                                                  |
| Q286=0 ;LIMITA MAX. LATURA 2         |                                                                  |
| Q287=0 ;LIMITA MIN. LATURA 2         |                                                                  |
| Q279=0 ;TOLERANTA CENTRU 1           |                                                                  |
| Q280=0 ;TOLERANTA CENTRU 2           |                                                                  |
| Q281=0 ;JURNAL DE MASURARE           | Nu se transmite niciun jurnal de măsurare                        |
| Q309=0 ;OPRIRE PGM TOLERANTA         | Nu se afișează niciun mesaj de eroare                            |
| Q330=0 ;UNEALTA                      | 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                                             |

|                                     |                                                        |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 12 TOOL CALL 1 Z S5000              | Apel sculă: finisare                                   |
| 13 CALL LBL 1                       | Apelare subprogram pentru prelucrare                   |
| 14 L Z+100 R0 FMAX M2               | Retragere sculă, terminare program                     |
| 15 LBL 1                            | Subprogram cu ciclu de prelucrare știft dreptunghiular |
| 16 CYCL DEF 256 STIFT DREPTUNGIULAR |                                                        |
| Q218=+Q1 ;LUNGIME PRIMA LATURA      |                                                        |
| Q424=+81 ;DIM. PIESA BRUTA 1        |                                                        |
| Q219=+Q2 ;LUNG. A DOUA LATURA       |                                                        |
| Q425=+61 ;DIM. PIESA BRUTA 2        |                                                        |
| Q220=+0 ;RAZA / SANFREN             |                                                        |
| Q368=+0.1 ;ADAOS LATERAL            |                                                        |
| Q224=+0 ;UNGHI DE ROTATIE           |                                                        |
| Q367=+0 ;POZITIE PIVOT              |                                                        |
| Q207=AUTO ;VITEZA AVANS FREZARE     |                                                        |
| Q351=+1 ;TIP FREZARE                |                                                        |
| Q201=-10 ;ADANCIME                  |                                                        |
| Q202=+5 ;ADANCIME PLONJARE          |                                                        |
| Q206=+3000 ;VIT. AVANS PLONJARE     |                                                        |
| Q200=+2 ;DIST. DE SIGURANTA         |                                                        |
| Q203=+10 ;COORDONATA SUPRAFATA      |                                                        |
| Q204=20 ;DIST. DE SIGURANTA 2       |                                                        |
| Q370=+1 ;SUPRAP. CALE UNEALTA       |                                                        |
| Q437=+0 ;POZITIE DE APROPIERE       |                                                        |
| Q215=+2 ;CUPRINS OPERATII           | LUNGIME X variabilă pentru tăiere și finisare          |
| Q369=+0 ;ADAOS ADANCIME             | Lungime Y variabilă pentru tăiere și finisare          |
| Q338=+20 ;POZIT. FINISARE           |                                                        |
| Q385=AUTO ;VIT. AVANS FINISARE      |                                                        |
| 17 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99          | Apelarea ciclului                                      |
| 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: palpator                                                       |
| 2 L Z+100 R0 FMAX                    | Retrageți palpatorul                                                       |
| 3 TCH PROBE 423 MAS. DREPTUNGHI INT. |                                                                            |
| Q273=+50 ;CENTRU AXA 1               |                                                                            |
| Q274=+40 ;CENTRU AXA 2               |                                                                            |
| Q282=90 ;LUNGIME PRIMA LATURA        | Lungime nominală în X                                                      |
| Q283=70 ;LUNG. A DOUA LATURA         | Lungime nominală în Y                                                      |
| Q261=-5 ;MASURARE INALTIME           |                                                                            |
| Q320=0 ;DIST. DE SIGURANTA           |                                                                            |
| Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT           |                                                                            |
| Q301=0 ;DEPL LA INALT SIGURA         |                                                                            |
| Q284=90.15 ;LIMITA MAX. LATURA 1     | Limita maximă în X                                                         |
| Q285=89.95 ;LIMITA MIN. LATURA 1     | Limita minimă în X                                                         |
| Q286=70.1 ;LIMITA MAX. LATURA 2      | Limita maximă în Y                                                         |
| Q287=69.9 ;LIMITA MIN. LATURA 2      | Limita minimă în Y                                                         |
| Q279=0.15 ;TOLERANTA CENTRU 1        | Deviere de poziție admisă în X                                             |
| Q280=0.1 ;TOLERANTA CENTRU 2         | Deviere de poziție admisă în Y                                             |
| Q281=1 ;JURNAL DE MASURARE           | Salveze jurnalul de măsurare                                               |
| Q309=0 ;OPRIRE PGM TOLERANTA         | Nu se afișează niciun mesaj de eroare în cazul unei încălcări de toleranță |
| Q330=0 ;UNEALTA                      | Scula nu este monitorizată                                                 |
| 4 L Z+100 R0 FMAX M2                 | Retragere sculă, oprire program                                            |
| 5 END PGM BSMEAS MM                  |                                                                            |



# 7

**Ciclurile  
palpatorului:  
Funcții speciale**

## 7.1 Noțiuni fundamentale

### Prezentare generală



Sistemul de control trebuie să fie pregătit special de către producătorul mașinii-unelte pentru utilizarea unui palpator 3-D.

HEIDENHAIN își asumă responsabilitatea pentru funcția ciclurilor de palpate numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN.

### ANUNȚ

#### Pericol de coliziune!

Atunci când executați ciclurile palpatorului, de la **400** la **499**, nu trebuie să fie activ niciun ciclu pentru transformarea coordonatelor.

- ▶ Următoarele cicluri nu trebuie să fie activate înainte de un ciclu al palpatorului: Ciclu **7 DEPL. DECALARE OR.**, Ciclu **8 IMAGINE OGLINDA**, Ciclu **10 ROTATIE**, Ciclu **11 SCALARE** și Ciclu **26 SCALARE SPEC. AXA**.
- ▶ Resetați în prealabil orice transformări ale coordonatelor.

Sistemul de control oferă diferite cicluri pentru următoarele scopuri speciale:

| Tastă soft                                                                          | Ciclu                                                                                                                         | Pagina |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  | Măsurare (Ciclul 3)<br>■ Ciclu palpatorului pentru definirea ciclurilor OEM                                                   | 215    |
|  | MĂSURARE ÎN 3-D (Ciclul 4)<br>■ Măsurarea oricărei poziții                                                                    | 217    |
|  | PALPARE ÎN 3-D (Ciclul 444, ISO: G444)<br>■ Măsurarea oricărei poziții<br>■ Determinarea abaterii de la coordonatele nominale | 219    |
|  | PALPARE RAPIDĂ (Ciclul 441, DIN/ISO: G441)<br>■ Ciclu palpatorului pentru definirea diferiților parametri ai palpatorului     | 224    |

## 7.2 Măsurare (Ciclul 3)

### Aplicație

Ciclul de palpare **3** măsoară orice poziție de pe piesa de prelucrat într-o direcție de palpare selectabilă. Spre deosebire de alte cicluri ale palpatorului, Ciclul **3** vă permite să introduceți direct intervalul de măsurare **SET UP** și viteza de avans **F**. De asemenea, palpatorul se retrage printr-o valoare definibilă **MB**, după determinarea valorii măsurate.

### Rularea ciclului

- 1 Palpatorul se mută din poziția curentă, cu viteza de avans introdusă, în direcția de palpare definită. Utilizați unghiurile polare pentru a defini direcția de palpare în cadrul ciclului.
- 2 După ce sistemul de control a salvat poziția, palpatorul se oprește. Sistemul de control salvează coordonatele X, Y, Z în centrul vârfului palpatorului în trei parametri Q succesivi. Sistemul de control nu efectuează compensări de rază sau lungime. Definiți numărul primului parametru din ciclu.
- 3 În cele din urmă, sistemul de control retrage palpatorul cu valoarea definită la parametrul **MB** în direcție opusă celei de palpare.

### Luați în considerare la programare:



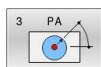
Comportamentul ciclului palpator **3** este definit de producătorul mașinii-unelte sau de către producătorul software-ului care îl folosește în anumite cicluri ale palpatorului.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modurile de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE** și **MOD DE FUNCȚIONARE STRUNJIRE**.
- Parametrii **DIST** (viteza maximă de avans transversal la punctul de palpare) și **F** (viteza de avans pentru palpare) ai palpatorului, care sunt activi în alte cicluri ale palpatorului, nu se aplică în ciclul **3**.
- Rețineți că sistemul de control scrie de fiecare dată în patru parametri Q succesivi.
- Dacă sistemul de control nu poate determina un punct de palpare valid, programul NC va fi rulat fără mesaj de eroare. În acest caz, sistemul de control atribuie valoarea -1 la al patrulea parametru pentru rezultat, pentru a vă lăsa să vă ocupați de eroare.
- Sistemul de control retrage palpatorul nu mai mult decât distanța de retragere **MB** și nu depășește punctul de pornire al măsurătorii. Astfel se 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



- ▶ **Număr parametru pt. rezultat?:** Introduceți numărul parametrului Q căruia doriți ca sistemul de control să-i atribuie prima coordonată măsurată (X). Valorile Y și Z vor fi scrise în parametrii Q imediat următori.  
Interval de introducere: de la 0 la 1999
- ▶ **Axă palpăre?:** Introduceți axa pe a cărei direcție trebuie să se deplaseze palpatorul și confirmați cu tasta **ENT**.  
Interval de introducere: X, Y sau Z
- ▶ **Unghi palpăre?:** Unghiul, măsurat pe **axa de palpăre** definită, la care se va deplasa palpatorul. Confirmați cu **ENT**.  
Interval de introducere: de la -180,0000 la 180,0000
- ▶ **Interval de măsurare maxim?:** Introduceți distanța maximă de avans transversal din punctul de pornire pe care urmează să se deplaseze palpatorul. Confirmați cu **ENT**.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Măsurare viteză de avans:** Introduceți viteza de avans pentru măsurătoare, în mm/min.  
Interval de introducere: de la 0 la 3000,000
- ▶ **Distanță retragere maximă?:** Distanța de avans transversal în direcția opusă direcției de palpăre, după ce stilusul a fost deviat. Sistemul de control readuce palpatorul cel mult până la punctul de pornire, pentru a evita coliziunile.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Sist. referință? (0=REAL/1=REF.):** Definiți dacă direcția de palpăre și rezultatul măsurătorii trebuie să se raporteze la sistemul curent de coordonate (**ACT**, poate fi decalat sau rotit) sau la sistemul de coordonate al mașinii (**REF**):  
0: Palpare în sistemul curent și salvarea rezultatului măsurătorii în sistemul **ACT**  
1: Palpare în sistemul **REF** al mașinii. Salvarea rezultatului măsurătorii în sistemul **REF**.
- ▶ **Mod eroare? (0=OPRIT/1=PORNIT):** Specificați dacă sistemul de control va afișa un mesaj de eroare când stilusul palpatorului este deviat la inițierea ciclului. Dacă este selectat modul **1**, sistemul de control salvează valoarea **-1** în al patrulea parametru pentru rezultat și continuă ciclul:  
0: Este afișat un mesaj de eroare  
1: Nu este afișat un mesaj de eroare

## Exemplu

|                 |                                             |
|-----------------|---------------------------------------------|
| 4 TCH PROBE 3.0 | MASURARE                                    |
| 5 TCH PROBE 3.1 | Q1                                          |
| 6 TCH PROBE 3.2 | X UNGHI: +15                                |
| 7 TCH PROBE 3.3 | ABST +10 F100 MB1<br>SISTEM DE REFERINTA: 0 |
| 8 TCH PROBE 3.4 | MOD EROARE1                                 |



## 7.3 MĂSURARE ÎN 3-D (Ciclul 4)

### Aplicație

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 ale palpatorului, ciclul 4 vă permite să introduceți direct distanța de palpate și viteza de avans pentru palpate. Puteți defini, de asemenea, distanța cu care palpatorul se retrage după determinarea valorii măsurate.

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control deplasează palpatorul din poziția curentă, 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 sistemul de control a salvat poziția, sistemul de control oprește mișcarea de palpate. Sistemul de control salvează coordonatele X, Y, Z ale poziției de palpate în trei parametri Q succesivi. Definiți numărul primului parametru din ciclu. Dacă utilizați un palpator TS, rezultatul palpării este corectat de decalarea centrului, calibrată.
- 3 În final, sistemul de control retrage palpatorul în direcția opusă direcției de palpate. Definiți traseul avansului transversal în parametrul MB – palpatorul se deplasează cel mult până la punctul de pornire.



Note privind utilizarea:

- Ciclul 4 este un ciclu auxiliar care poate fi utilizat pentru palpate cu orice palpator (TS sau TT). Sistemul de control nu furnizează un ciclu pentru calibrarea palpatorului TS în nicio direcție de palpate.
- Asigurați-vă că, în timpul prepoziționării, sistemul de control mută centrul vârfului palpatorului fără compensare în poziția definită.

### Luați în considerare la programare:

#### ANUNȚ

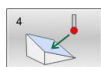
##### Pericol de coliziune!

Dacă sistemul de control nu a putut determina un punct de palpate valabil, al 4-lea parametru rezultat va avea valoarea -1. Sistemul de control **nu** întrerupe execuția programului!

- Asigurați-vă că toate punctele de palpate pot fi atinse.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modurile de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE** și **MOD DE FUNCȚIONARE STRUNJIRE**.
- Sistemul de control retrage palpatorul nu mai mult decât distanța de retragere MB și nu depășește punctul de pornire al măsurătorii. Astfel se evită coliziunile din timpul retragerii.
- Rețineți că sistemul de control scrie de fiecare dată în patru parametri Q succesivi.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Număr parametru pt. rezultat?:** Introduceți numărul parametrului Q căruia doriți ca sistemul de control să-i atribuie prima coordonată măsurată (X). Valorile Y și Z vor fi scrise în parametrii Q imediat următori.  
Interval de introducere: de la 0 la 1999
- ▶ **Cale de măsurare relativă în X?:** Componenta X a vectorului de direcție care definește direcția în care se va deplasa palpatorul.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Cale de măsurare relativă în Y?:** Componenta Y a vectorului de direcție care definește direcția în care se va deplasa palpatorul.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Cale de măsurare relativă în Z?:** Componenta Z a vectorului de direcție care definește direcția în care se va deplasa palpatorul.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Interval de măsurare maxim?:** Introduceți distanța maximă de avans din punctul de pornire pe care se poate deplasa palpatorul de-a lungul vectorului de direcție.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Măsurare viteză de avans:** Introduceți viteza de avans pentru măsurătoare, în mm/min.  
Interval de introducere: de la 0 la 3000,000
- ▶ **Distanță retragere maximă?:** Distanța de avans transversal în direcția opusă direcției de palpate, după ce stilusul a fost deviat.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Sist. referință? (0=REAL/1=REF.):** Specificați dacă rezultatul palpării trebuie salvat în sistemul de coordonate de introducere (ACT) sau în funcție de sistemul de coordonate al mașinii (REF):  
**0:** Salvarea rezultatului măsurătorii în sistemul ACT  
**1:** Salvarea rezultatului măsurătorii în sistemul REF

## Exemplu

|                                                            |
|------------------------------------------------------------|
| 4 TCH PROBE 4.0 MASURARE 3D                                |
| 5 TCH PROBE 4.1 Q1                                         |
| 6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1                           |
| 7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50<br>SISTEM DE REFERINTA:0 |

## 7.4 PALPARE ÎN 3-D (Ciclul 444, ISO: G444)

### Aplicație

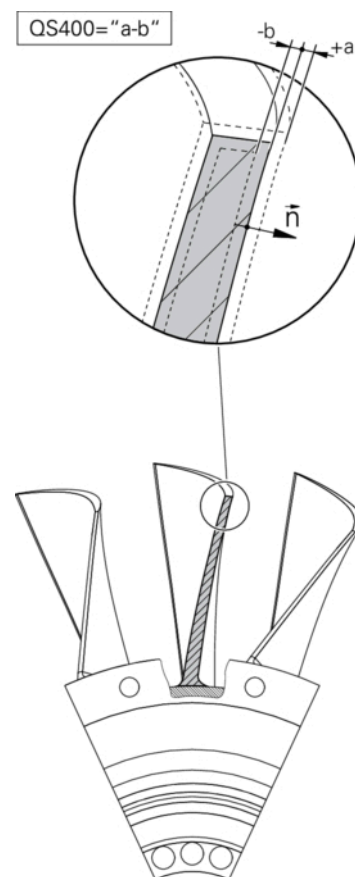


Consultați manualul mașinii.

Această funcție trebuie să fie activată și adaptată de către producătorul mașinii-unelte.

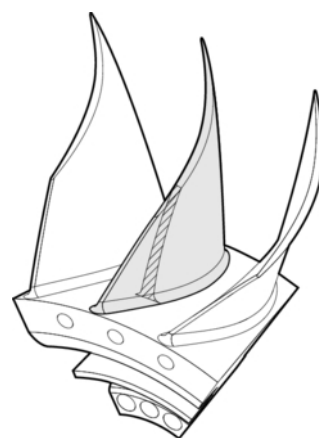
Ciclul **444** verifică un anumit punct de pe suprafața componente. Acest ciclu este utilizat, de exemplu, pentru măsurarea suprafețelor cu contur liber ale pieselor turnate. Se poate determina dacă un punct de pe suprafața componente se află într-un interval de subdimensionare sau supradimensionare în comparație cu o coordonată nominală. Apoi, operatorul poate efectua alți pași de prelucrare, cum ar fi reprelucrarea.

Ciclul **444** palpează orice punct pe trei dimensiuni și apoi determină abaterea pe baza unei coordonate nominale. În acest scop, este utilizat un vector normal, definit la parametrii **Q581**, **Q582** și **Q583**. Vectorul normal este perpendicular pe o suprafață imaginară pe care se află coordonata nominală. Vectorul normal este orientat în sens opus suprafeței și nu determină traseul de palpate. Este recomandat să determinați vectorul normal cu ajutorul unui sistem CAD sau CAM. Intervalul de toleranță **QS400** definește abaterea permisă dintre coordonata reală și cea nominală de-a lungul vectorului normal. În acest mod, puteți defini, de exemplu, întreruperea programului la detectarea unei subdimensionări. În plus, sistemul de control generează un jurnal, iar abaterile sunt stocate la parametrii Q indicați mai jos.



### Rularea ciclului

- 1 Începând din poziția curentă, palpatorul avansează până într-un punct de pe vectorul normal, aflat la următoarea distanță de coordonata nominală: Distanță = raza vârfului sferic + valoarea **SET\_UP** din tabelul tchprobe.tp (TNC:\table\tchprobe.tp) + **Q320**. Prepoziționarea ia în calcul o înălțime de degajare. Pentru mai multe informații privind logica de palpate, vezi "Executare cicluri palpator", Pagina 46
- 2 Palpatorul se apropie apoi de coordonate nominală. Distanța de palpate este definită de DIST, nu de vectorul normal! Vectorul normal este utilizat numai pentru calcularea corectă a coordonatelor.
- 3 După ce sistemul de control a salvat poziția, palpatorul se retrage și se oprește. Sistemul de control salvează coordonatele măsurate ale punctului de contact în parametrii Q.
- 4 În cele din urmă, sistemul de control retrage palpatorul cu valoarea definită la parametrul **MB** în direcție opusă celei de palpate.



### Parametri rezultați

Sistemul de control stochează rezultatele procesului de palpate la următorii parametri:

| Număr parametru | Semnificație                                                                                                                                                      |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q151            | Poziție măsurată pe axa principală                                                                                                                                |
| Q152            | Poziție măsurată pe axa secundară                                                                                                                                 |
| Q153            | Poziție măsurată pe axa sculei                                                                                                                                    |
| Q161            | Abatere măsurată pe axa de referință                                                                                                                              |
| Q162            | Abatere măsurată pe axa secundară                                                                                                                                 |
| Q163            | Abatere măsurată pe axa sculei                                                                                                                                    |
| Q164            | Abatere 3-D măsurată <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mai mică de 0: Subdimensionare</li> <li>■ Mai mare de 0: Supradimensionare</li> </ul>               |
| Q183            | Stare piesă de prelucrat: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ - 1 = nedefinit</li> <li>■ 0 = bun</li> <li>■ 1 = reperlucrare</li> <li>■ 2 = rebut</li> </ul> |

### Funcție jurnal

După încheierea palpării, sistemul de control generează un jurnal în format HTML. Jurnalul include rezultatele de pe axele principală, secundară și axa sculei, precum și abaterea 3D. Sistemul de control salvează jurnalul în directorul în care se află și fișierul \*.h (dacă nu există o cale configurată pentru FN16).

Jurnalul conține următoarele date de pe axa principală, axa secundară și axa sculei:

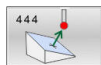
- Direcția reală de palpate (ca vector în sistemul de introducere). Valoarea vectorului corespunde cu traseul de palpate configurat
- Coordonata nominală definită
- Dacă a fost definită o toleranță **QS400**: Sunt generate valorile limitelor de toleranță inferioară și superioară, precum și abaterea determinată de-a lungul vectorului normal
- Coordonata nominală constatată
- Valorile codificate cromatic (verde pentru „bun”, portocaliu pentru „reperlucrare”, roșu pentru „rebut”)

**De reținut în timpul programării!**

În funcție de setarea parametrului opțional **chkTiltingAxes** al mașinii (nr. 204600), sistemul de control verifică în timpul palpării dacă pozițiile axelor rotative corespund unghiurilor de înclinare (3-D ROT). În caz contrar, sistemul de control va afișa un mesaj de eroare.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Pentru a obține rezultate exacte cu ajutorul palpatorului utilizat, trebuie să efectuați o calibrare 3-D înainte de ciclul **444**. Pentru calibrarea 3-D, este necesară opțiunea software 92 **3D-ToolComp**.
- Ciclul **444** generează un jurnal de măsurare în format HTML.
- Este generat un mesaj de eroare dacă Ciclul **8 IMAGINE OGLINDA**, Ciclul **11 SCALARE** sau Ciclul **26 SCALARE SPEC. AXA** este activ înainte de rularea Ciclului **444**.
- Pentru palpate, se va lua în calcul un TCPM activ. Cât timp TCPM este activ, palparea pozițiilor este posibilă chiar dacă poziția rezultată din funcția **Înclinare plan de lucru** nu corespunde poziției curente a axelor de rotație.
- Dacă mașina este echipată cu broșă controlată, ar trebui să activați urmărirea unghiului în tabelul palpatorului (**coloana URMĂRIRE**). Aceasta mărește precizia măsurărilor cu un palpator 3-D.
- Ciclul **444** ia ca referință toate coordonatele sistemului de introducere.
- Sistemul de control scrie valorile măsurate în parametrii de retur, vezi "Aplicație", Pagina 219.
- Starea piesei de lucru (bună/reprelucrare/rebut) este setată prin parametrul **Q183**, independent de parametrul **Q309** (vezi "Aplicație", Pagina 219).

## Parametrii ciclului



- ▶ **Q263 Punct de măsură 1 pt. axa 1?** (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpate de pe axa principală a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q264 Punct de măsură 1 pt. axa 2?** (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
- ▶ **Q294 Punct de măsură 1 pt. axa 3?** (valoare absolută): Coordonata primului punct de palpate de pe axa palpatorului.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q581 Axă princ. perpen. pe suprafață?**  
Introduceți aici vectorul normal la suprafață pe direcția axei principale. Vectorul normal la suprafață al unui punct este generat în mod normal cu ajutorul unui sistem CAD/CAM.  
Interval de introducere: de la -10 la 10
- ▶ **Q582 Axă sec. perpen. pe suprafață?** Introduceți aici vectorul normal la suprafață pe direcția axei secundare. Vectorul normal la suprafață al unui punct este generat în mod normal cu ajutorul unui sistem CAD/CAM.  
Interval de introducere: de la -10 la 10
- ▶ **Q583 Axa sculei perpendic pe supraf.?**  
Introduceți aici vectorul normal la suprafață pe direcția axei sculei. Vectorul normal la suprafață al unui punct este generat în mod normal cu ajutorul unui sistem CAD/CAM.  
Interval de introducere: de la -10 la 10
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală):  
Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpate și vârful sferic. **Q320** este adăugat la valoarea **SET\_UP** în tabelul palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?** (valoare absolută):  
Coordonată pe axa palpatorului la care nu poate surveni nicio coliziune între sculă și piesa de prelucrat (elementele de fixare).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

## Exemplu

| 4 TCH PROBE 444 TASTARE 3D |                        |
|----------------------------|------------------------|
| Q263=+0                    | ;PRIMUL PUNCT, AXA 1   |
| Q264=+0                    | ;PRIMUL PUNCT, AXA 2   |
| Q294=+0                    | ;PRIMUL PUNCT, AXA 3   |
| Q581=+1                    | ;AXA PRINC. PERPEND.   |
| Q582=+0                    | ;AXA SEC. PERPENDIC.   |
| Q583=+0                    | ;AXA SCULEI PERPEND.   |
| Q320=+0                    | ;DEGAJARE DE SIGURANȚĂ |
| Q260=100                   | ;CLEARANCE HEIGHT      |
| QS400="1-1"                | TOLERANZA              |
| Q309=+0                    | ;REACTIA ERO. DE TOL.  |

- ▶ **QS400 Introducere toleranțe?** Specificați un interval de toleranță care va fi monitorizat de ciclu. Toleranța definește abaterea permisă de-a lungul vectorilor normali la suprafață. Această abatere este determinată între coordonata nominală și coordonata reală a piesei de prelucrat. (Vectorul normal la suprafață este definit de **Q581 - Q583**, iar coordonata nominală este definită de **Q263, Q264** și **Q294**.) Valoarea toleranței este distribuită pe axe în funcție de vectorul normal la suprafață:  
**Exemplu: QS400 = „0,4-0,1”** înseamnă: toleranța superioară = coordonata nominală +0,4, toleranța inferioară = coordonata nominală -0,1. Astfel, pentru ciclu rezultă următorul interval de toleranțe: de la „coordonata nominală +0,4” la „coordonata nominală -0,1”.  
**Exemplu: QS400 = „0,4”** înseamnă: toleranța superioară = coordonata nominală + 0,4, toleranța inferioară = coordonata nominală. Astfel, pentru ciclu rezultă următorul interval de toleranțe: de la „coordonata nominală +0,4” la „coordonata nominală”.  
**Exemplu: QS400 = „-0,1”** înseamnă: toleranța superioară = coordonata nominală, toleranța inferioară = coordonata nominală - 0,1. Astfel, pentru ciclu rezultă următorul interval de toleranțe: de la „coordonata nominală” la „coordonata nominală -0,1”.  
**Exemplu: QS400 = „ ”** înseamnă: Fără bandă de toleranță.  
**Exemplu: QS400 = „0”** înseamnă: Fără bandă de toleranță.  
**Exemplu: QS400 = „0,1+0,1”** înseamnă: Fără bandă de toleranță.
- ▶ **Q309 Reacția la eroarea de toleranță?** Specificați dacă sistemul de control urmează să întrerupă rularea programului și să afișeze un mesaj în cazul detectării unei abateri:  
**0:** Dacă toleranța este depășită, rularea programului nu este întreruptă și nu este afișat un mesaj de eroare  
**1:** Dacă toleranța este depășită, rularea programului este întreruptă și este afișat un mesaj de eroare  
**2:** Dacă valoarea determinată a coordonatei efective în lungul vectorului normal la suprafață este mai mică decât coordonata nominală, sistemul de control afișează un mesaj și întrerupe rularea programului NC. Cu toate acestea, nu vor exista mesaje de eroare dacă valoarea determinată a coordonatei reale este mai mare decât cea a coordonatei nominale.

## 7.5 PALPARE RAPIDĂ (Ciclul 441, DIN/ISO: G441)

### Aplicație

Puteți utiliza ciclul **441** al palpatorului pentru a specifica global diferiți parametrii pentru palpator (de ex., viteza de avans de poziționare) pentru toate ciclurile de palpate utilizate ulterior.



Scopul Ciclului **441** este acela de a seta parametrii ciclurilor de palpate. În acest ciclu, nu va fi efectuată nicio deplasare a mașinii.

### De reținut în timpul programării:



Este posibil ca producătorul mașinii unelte să fi limitat suplimentar viteza de avans. Puteți seta viteza de avans absolută maximă în parametrul **maxTouchFeed** al mașinii (nr. 122602).

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- **END PGM, M2, M30** resetează setările globale ale Ciclului **441**.
- Parametrul **Q399** al ciclului depinde de configurația mașinii. Producătorul mașinii-unelte este responsabil pentru setarea măsurii în care palpatorul poate fi orientat printr-un program NC.
- Chiar dacă mașina este echipată cu potențiometre separate pentru avansul rapid și viteza de avans, viteza de avans poate fi controlată numai cu potențiometrul pentru viteza de avans, chiar dacă introduceți **Q397=1**.



## Parametrii ciclului



- ▶ **Q396 Viteză de avans poziționare?:** Definiți viteza de avans cu care se va deplasa palpatorul în pozițiile specificate.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999; ca alternativă **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q397 Pre-poz. cu viteza de avans rapidă a mașinii?:** Definiți dacă, atunci când pre-poziționează palpatorul, sistemul de control utilizează viteza de avans **FMAX** (avansul rapid al mașinii):  
**0:** Pre-poziționare cu viteza de avans din **Q396**  
**1:** Pre-poziționare cu viteza de avans rapidă a mașinii **FMAX**. Chiar dacă mașina este echipată cu potențiometre separate pentru avansul rapid și viteza de avans, viteza de avans poate fi controlată numai cu potențiometrul pentru viteza de avans, chiar dacă introduceți **Q397=1**. Este posibil ca producătorul mașinii unelte să fi limitat suplimentar viteza de avans. Puteți seta viteza de avans absolută maximă în parametrul **maxTouchFeed** al mașinii (nr. 122602).
- ▶ **Q399 Urmărire unghi (0/1)?:** Definiți dacă sistemul de control orientează palpatorul înaintea fiecărei operații de palpate:  
**0:** Fără orientare  
**1:** Orientarea broșei înaintea fiecărei operații de palpate (îmbunătățește precizia)
- ▶ **Q400 Întrerupere automată?:** Definiți dacă sistemul de control întrerupe executarea programului și afișează rezultatele măsurărilor pe ecran în urma unui ciclu al palpatorului pentru măsurarea automată a piesei de prelucrat:  
**0:** Executarea programului nu este întreruptă, chiar dacă pentru ciclul de palpate respectiv este selectată afișarea pe ecran a rezultatelor măsurărilor  
**1:** Executarea programului este întreruptă, iar rezultatele măsurărilor sunt afișate pe ecran. Puteți continua rularea programului NC cu **Start NC**.

## Exemplu

| 5 TCH PROBE 441 PALPARE RAPIDA                |                            |
|-----------------------------------------------|----------------------------|
| Q 396=3000;VITEZA DE AVANS PENTRU POZIȚIONARE |                            |
| Q 397=0                                       | ;SELECTAȚI VITEZA DE AVANS |
| Q 399=1                                       | ;URMĂRIRE UNGHI            |
| Q 400=1                                       | ;ÎNTRERUPERE               |

## 7.6 Calibrarea unui palpator cu declanșator

Pentru a specifica cu precizie punctul efectiv de declanșare a unui palpator 3-D trebuie să calibrați palpatorul, în caz contrar, sistemul de control nu poate furniza rezultate de măsurare precise.



Calibrați întotdeauna palpatorul în cazurile următoare:

- Dare în exploatare
- Stilus defect
- Înlocuire tijă
- Schimbare în viteza de avans pentru palpare
- Neregularități generate, de exemplu, de încălzirea mașinii
- Schimbarea axei sculei active

Sistemul de control preia valorile de calibrare pentru sistemul de palpare activă direct după procesul de calibrare. Datele actualizate ale sculei sunt aplicate imediat. Nu este necesar să repetați apelarea sculei.

În timpul calibrării, sistemul de control găsește lungimea efectivă a tijei și raza efectivă a vârfului sferic. Pentru a calibra palpatorul 3-D, fixați un inel de reglare sau un prezon de înălțime și rază cunoscute pe masa mașinii.

Sistemul de control asigură cicluri de calibrare pentru calibrarea lungimii și a razei:

Procedați după cum urmează:



- Apăsăți tasta **PALPATOR**.



- Apăsăți tasta soft **TS CALIBR.**
- Selectați ciclul de calibrare

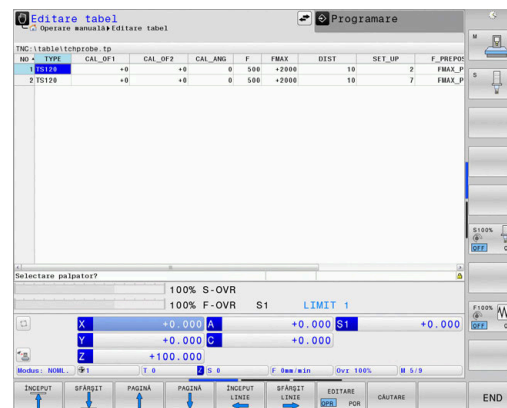
Cicluri de calibrare furnizate de sistemul de control

| Tastă soft                                                                          | Funcție                                                                                                                                                                                                                                                          | Pagină |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  | CALIBRAREA TS A LUNGIMII SCULEI (Ciclul 461, DIN/ISO: G461) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Calibrarea lungimii</li> </ul>                                                                                                                              | 228    |
|  | CALIBRAREA TS ÎNTR-UN INEL (Ciclul 462, DIN/ISO: G462) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Măsurarea razei utilizând un inel de reglaj</li> <li>■ Măsurarea decalajului centrului utilizând un inel de reglaj</li> </ul>                                    | 230    |
|  | CALIBRAREA TS PE UN ȘTIFT (Ciclul 463, DIN/ISO: G463) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Măsurarea razei utilizând un prezon sau un știft de calibrare</li> <li>■ Măsurarea decalajului centrului utilizând un prezon sau un știft de calibrare</li> </ul> | 233    |
|  | CALIBRAREA TS PE O SFERĂ (Ciclul 460, DIN/ISO: G460) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Măsurarea razei utilizând o sferă de calibrare</li> <li>■ Măsurarea decalajului centrului utilizând o sferă de calibrare</li> </ul>                                | 236    |

## 7.7 Afișarea valorilor de calibrare

Sistemul de control salvează lungimea și raza efective ale palpatorului în tabelul de scule. Sistemul de control salvează abaterea de aliniere a centrului palpatorului în tabelul de palpatoare, în coloanele **CAL\_OF1** (axa principală) și **CAL\_OF2** (axa secundară). Puteți afișa valorile pe ecran, prin apăsarea tastei soft TABEL PALPATOR.

Un jurnal de măsurare este creat automat în timpul calibrării. Fișierul-jurnal este numit TCHPRAUTO.html. Acest fișier este salvat în aceeași locație cu fișierul original. Jurnalul de măsurare poate fi afișat în browserul sistemului de control. Dacă un program NC utilizează mai multe cicluri pentru calibrarea palpatorului, TCHPRAUTO.html va conține toate jurnalele de măsurare. Atunci când executați un ciclu de palpăre în modul de operare manuală, sistemul de control salvează jurnalul de măsurare cu numele TCHPRMAN.html. Acest fișier este stocat în folderul TNC:\\*.



Asigurați-vă că numărul sculei din tabelul de scule și numărul palpatorului din tabelul de palpatoare corespund. Acest lucru este valabil indiferent dacă doriți să utilizați un ciclu al palpatorului în modul automat sau în modul **Operare manuală**.



Pentru mai multe informații, consultați capitolul Tabelul de palpatoare

## 7.8 CALIBRAREA TS A LUNGIMII SCULEI (Ciclul 461, DIN/ISO: G461)

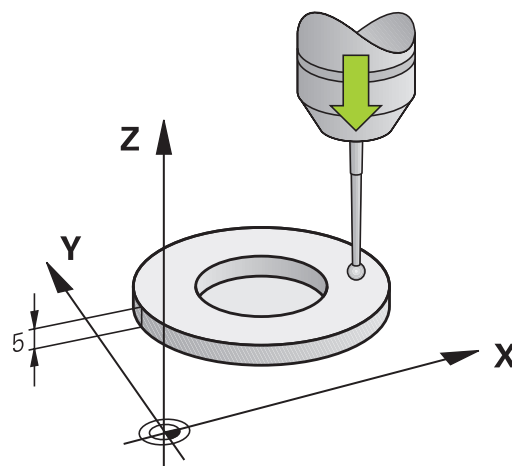
### Aplicație



Consultați manualul mașinii.

Înainte de începerea ciclului de calibrare, trebuie să setați presetarea pe axa broșei astfel încât  $Z=0$  pe masa mașinii; de asemenea, trebuie să pre-poziționați palpatorul peste inelul de calibrare.

Un jurnal de măsurare este creat automat în timpul calibrării. Fișierul-jurnal este numit TCHPRAUTO.html. Acest fișier este salvat în aceeași locație cu fișierul original. Jurnalul de măsurare poate fi afișat în browserul sistemului de control. Dacă un program NC utilizează mai multe cicluri pentru calibrarea palpatorului, TCHPRAUTO.html va conține toate jurnalele de măsurare.



### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control orientează palpatorul la unghiul **CAL\_ANG** specificat în tabelul de palpatoare (numai dacă palpatorul dvs. poate fi orientat).
- 2 Sistemul de control palpează poziția curentă în direcția negativă a axei broșei la viteza de avans pentru palpare (coloana **F** din tabelul de palpatoare).
- 3 Sistemul de control retrage apoi palpatorul cu avans rapid (coloana **FMAX** din tabelul de palpatoare) la poziția de pornire.

**Luați în considerare la programare:**

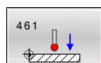
HEIDENHAIN oferă garanție pentru funcția ciclurilor de palpare numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN.

**ANUNȚ****Pericol de coliziune!**

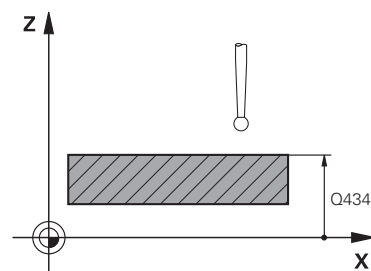
Atunci când executați ciclurile palpatorului, de la **400** la **499**, nu trebuie să fie activ niciun ciclu pentru transformarea coordonatelor.

- ▶ Următoarele cicluri nu trebuie să fie activate înainte de un ciclu al palpatorului: Ciclul **7 DEPL. DECALARE OR.**, Ciclul **8 IMAGE OGLINDA**, Ciclul **10 ROTATIE**, Ciclul **11 SCALARE** și Ciclul **26 SCALARE SPEC. AXA**.
- ▶ Resetați în prealabil orice transformări ale coordonatelor.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modurile de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE** și **MOD DE FUNCȚIONARE STRUNJIRE**.
- Lungimea efectivă a palpatorului este întotdeauna raportată la punctul de referință al sculei. Punctul de referință al sculei se află deseori în vârful broșei (și pe suprafața broșei). Producătorul mașinii poate amplasa punctul de referință al sculei într-o altă poziție.
- Înainte de a defini acest ciclu, trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.
- Un jurnal de măsurare este creat automat în timpul calibrării. Fișierul-jurnal este numit TCHPRAUTO.html.

**Parametrii ciclului**

- ▶ **Q434 Punct de ref. pentru lungime?** (valoare absolută): Presetare pentru lungime (de ex., înălțimea inelului de calibrare).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

**Exemplu**

**5 TCH PROBE 461 CALIBRARE  
LUNGIME TS**

**Q434=+5 ;PUNCT DE REFERINTA**

## 7.9 CALIBRAREA TS ÎNTR-UN INEL (Ciclul 462, DIN/ISO: G462)

### Aplicație



Consultați manualul mașinii.

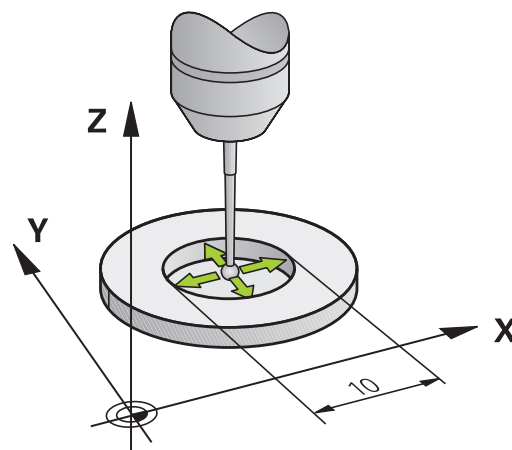
Înainte de începerea ciclului de calibrare, trebuie să prepoziționați palpatorul în centrul inelului de calibrare, la înălțimea de măsurare necesară.

La calibrarea razei vârfului bilei, sistemul de control execută o rutină de palpate automată. În prima execuție, sistemul de control găsește punctul central al inelului sau al știftului de calibrare (măsurare aproximativă) și poziționează palpatorul în centru. Apoi, în procesul efectiv de calibrare (măsurare fină), este determinată raza vârfului sferic. Dacă palpatorul permite palparea cu orientări opuse, decalajul centrului este determinat pe durata unei alte execuții.

Un jurnal de măsurare este creat automat în timpul calibrării. Fișierul-jurnal este numit TCHPRAUTO.html. Acest fișier este salvat în aceeași locație cu fișierul original. Jurnalul de măsurare poate fi afișat în browserul sistemului de control. Dacă un program NC utilizează mai multe cicluri pentru calibrarea palpatorului, TCHPRAUTO.html va conține toate jurnalele de măsurare.

Orientarea palpatorului determină secvența de calibrare:

- Nu este posibilă nicio orientare sau orientarea este posibilă într-o singură direcție: Sistemul de control execută o măsurare aproximativă și o măsurare precisă și evaluează raza efectivă a vârfului sferic (coloana R din tool.t).
- Orientarea este posibilă în două direcții (de ex., palpatoare HEIDENHAIN cu cablu): Sistemul de control execută o măsurare aproximativă și una precisă, rotește palpatorul cu 180° și apoi execută alte patru operații de palpate. Decalajul centrului (CAL\_OF din tchprobe.tp) este determinat suplimentar față de rază, prin palparea din direcții diferite.
- Orice orientare posibilă (de ex. palpatoare HEIDENHAIN cu infraroșii): Pentru operația de palpate, consultați „Orientare posibilă în două direcții”.



**Luați în considerare la programare:**

Pentru a putea determina abaterea de aliniere a centrului vârfului bilei, sistemul de control trebuie să fie pregătit special de către producătorul mașinii.

Proprietatea necesității orientării și a modului de orientare a palpatorului este predefinită pentru palpatoarele HEIDENHAIN. Alte palpatoare sunt configurate de producătorul mașinii-unelte.

HEIDENHAIN oferă garanție pentru funcția ciclurilor de palpare numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN.

## ANUNȚ

**Pericol de coliziune!**

Atunci când executați ciclurile palpatorului, de la **400** la **499**, nu trebuie să fie activ niciun ciclu pentru transformarea coordonatelor.

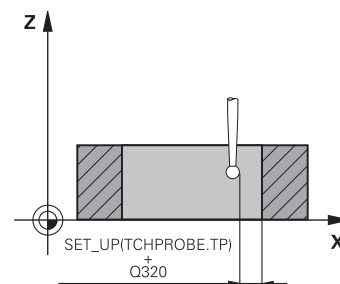
- ▶ Următoarele cicluri nu trebuie să fie activate înainte de un ciclu al palpatorului: **Ciclul 7 DEPL. DECALARE OR.**, **Ciclul 8 IMAGINE OGLINDA**, **Ciclul 10 ROTATIE**, **Ciclul 11 SCALARE** și **Ciclul 26 SCALARE SPEC. AXA**.
- ▶ Resetați în prealabil orice transformări ale coordonatelor.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modurile de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE** și **MOD DE FUNCȚIONARE STRUNJIRE**.
- Înainte de a defini acest ciclu, trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.
- Decalajul centrului poate fi determinat numai cu ajutorul unui palpator adecvat.
- Un jurnal de măsurare este creat automat în timpul calibrării. Fișierul-jurnal este numit TCHPRAUTO.html.

### Parametrii ciclului



- ▶ **Q407 Rază inel calibrare?** Introduceți raza inelului de reglaj.  
Interval de introducere de la 0 la 9,9999
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală):  
Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpate și vârful sferic. **Q320** este adăugat la valoarea **SET\_UP** în tabelul palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q423 Numărul de tastări?** (valoare absolută):  
Numărul de puncte de palpate de pe diametru.  
Interval de introducere: de la 3 la 8
- ▶ **Q380 Unghi ref axa principală?** (valoare absolută):  
Unghiul dintre axa principală a planului de lucru și primul punct de palpate.  
Interval de introducere: de la 0 la 360,0000



### Exemplu

#### 5 TCH PROBE 462 CALIBRARE TS IN INEL

Q407=+5 ;RAZA INELULUI

Q320=+0 ;DIST. DE SIGURANTA

Q423=+8 ;NR. PUNCTE PALPARE

Q380=+0 ;UNGHI DE REFERINTA



## 7.10 CALIBRAREA TS PE UN ȘTIFT (Ciclul 463, DIN/ISO: G463)

### Aplicație



Consultați manualul mașinii.

Înainte de începerea ciclului de calibrare, trebuie să prepoziționați palpatorul peste acul de calibrare. Poziționați palpatorul pe axa palpatorului aproximativ la prescrierea de degajare (valoarea din tabelul palpatorului + valoarea din ciclu) deasupra acului de calibrare.

La calibrarea razei vârfului bilei, sistemul de control execută o rutină de palpate automată. În prima execuție, sistemul de control găsește punctul central al inelului sau al știftului de calibrare (măsurare aproximativă) și poziționează palpatorul în centru. Apoi, în procesul efectiv de calibrare (măsurare fină), este evaluată raza vârfului sferic. Dacă palpatorul permite palparea cu orientări opuse, decalajul centrului este determinat pe durata unei alte execuții.

Un jurnal de măsurare este creat automat în timpul calibrării. Fișierul-jurnal este numit TCHPRAUTO.html. Acest fișier este salvat în aceeași locație cu fișierul original. Jurnalul de măsurare poate fi afișat în browserul sistemului de control. Dacă un program NC utilizează mai multe cicluri pentru calibrarea palpatorului, TCHPRAUTO.html va conține toate jurnalele de măsurare.

Orientarea palpatorului determină secvența de calibrare:

- Nu este posibilă nicio orientare sau orientarea este posibilă într-o singură direcție: Sistemul de control execută o măsurătoare aproximativă și o măsurătoare precisă și apoi stabilește raza efectivă a vârfului sferic (coloana R din tool.t).
- Orientarea este posibilă în două direcții (de ex., palpatoare HEIDENHAIN cu cablu): Sistemul de control execută o măsurare aproximativă și una precisă, rotește palpatorul cu 180° și apoi execută alte patru operații de palpate. Decalajul centrului (CAL\_OF din tchprobe.tp) este determinat suplimentar față de rază, prin palparea din direcții diferite.
- Orice orientare este posibilă (de ex., palpatoarele HEIDENHAIN cu infraroșu): Operație de palpate; consultați „Orientare posibilă în două direcții”.

**De reținut în timpul programării:**

Pentru a putea determina abaterea de aliniere a centrului vârfului bilei, sistemul de control trebuie să fie pregătit special de către producătorul mașinii.

Proprietatea necesității orientării și a modului de orientare a palpatorului este predefinită pentru palpatoarele HEIDENHAIN. Alte palpatoare sunt configurate de producătorul mașinii-unelte.

HEIDENHAIN oferă garanție pentru funcția ciclurilor de palpare numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN.

## ANUNȚ

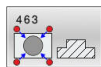
**Pericol de coliziune!**

Atunci când executați ciclurile palpatorului, de la **400** la **499**, nu trebuie să fie activ niciun ciclu pentru transformarea coordonatelor.

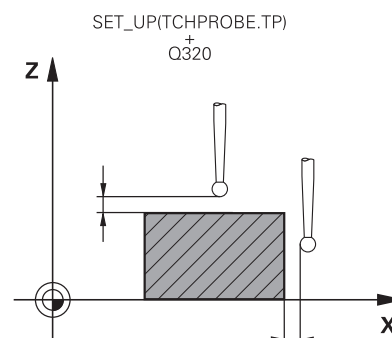
- ▶ Următoarele cicluri nu trebuie să fie activate înainte de un ciclu al palpatorului: **Ciclul 7 DEPL. DECALARE OR.**, **Ciclul 8 IMAGINE OGLINDA**, **Ciclul 10 ROTATIE**, **Ciclul 11 SCALARE** și **Ciclul 26 SCALARE SPEC. AXA**.
- ▶ Resetați în prealabil orice transformări ale coordonatelor.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modurile de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE** și **MOD DE FUNCȚIONARE STRUNJIRE**.
- Înainte de a defini acest ciclu, trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.
- Decalajul centrului poate fi determinat numai cu ajutorul unui palpator adecvat.
- Un jurnal de măsurare este creat automat în timpul calibrării. Fișierul-jurnal este numit TCHPRAUTO.html.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Q407 Rază dorn calibrare?**: Diametrul inelului sau dornului de calibrare.  
Interval de introducere: de la 0 la 99,9999
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală):  
Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpate și vârful sferic. **Q320** este adăugat la valoarea **SET\_UP** în tabelul palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q301 Mutare la înălț. degaj. (0/1)?**: Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:  
**0**: Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
**1**: Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare
- ▶ **Q423 Numărul de tastări?** (valoare absolută):  
Numărul de puncte de palpate de pe diametru.  
Interval de introducere: de la 3 la 8
- ▶ **Q380 Unghi ref axa principală?** (valoare absolută): Unghiul dintre axa principală a planului de lucru și primul punct de palpate.  
Interval de introducere: de la 0 la 360,0000



## Exemplu

| 5 TCH PROBE 463 CALIBRARE TS LA DORNUL DE CALIB. |                        |
|--------------------------------------------------|------------------------|
| Q407=+5                                          | ; RAZA BOSAJULUI       |
| Q320=+0                                          | ; DIST. DE SIGURANTA   |
| Q301=+1                                          | ; DEPL LA INALT SIGURA |
| Q423=+8                                          | ; NR. PUNCTE PALPARE   |
| Q380=+0                                          | ; UNGHI DE REFERINTA   |

## 7.11 CALIBRAREA TS PE O SFERĂ (Ciclul 460, DIN/ISO: G460)

### Aplicație



Consultați manualul mașinii.

Înainte de începerea ciclului de calibrare, trebuie să prepoziționați palpatorul peste centrul sferei de calibrare. Poziționați palpatorul pe axa palpatorului aproximativ la prescrierea de degajare (valoarea din tabelul palpatorului + valoarea din ciclu) deasupra sferei de calibrare.

Cu Ciclul **460** puteți calibra automat un palpator 3-D cu declanșare folosind o sferă de calibrare exactă.

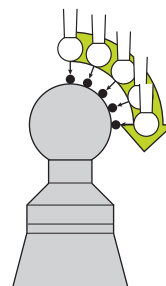
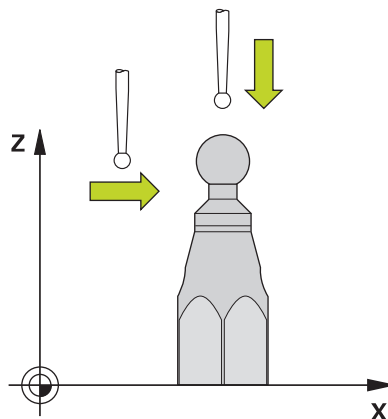
Este, de asemenea, posibilă capturarea datelor de calibrare 3-D. În acest scop este necesară opțiunea 92, 3D-ToolComp. Datele de calibrare 3-D descriu comportamentul de deviere al palpatorului în orice direcție de palpate. Datele calibrării 3D sunt stocate în TNC: \system\3D-ToolComp\\*. Coloana DR2TABLE din tabelul de scule ia ca referință tabelul 3DTC. Datele de calibrare 3-D sunt apoi luate în calcul în timpul palpării. Această calibrare 3-D este necesară dacă doriți să obțineți un nivel foarte înalt de precizie cu ciclul **444** de palpate 3-D (vezi "PALPARE ÎN 3-D (Ciclul 444, ISO: G444)", Pagina 219).

### Rularea ciclului

Setarea parametrului **Q433** specifică dacă puteți efectua calibrarea razei și lungimii sau doar calibrarea razei.

#### Calibrarea razei Q433=0

- 1 Fixați sfera de calibrare. Asigurați prevenirea coliziunilor
- 2 Pe axa palpatorului, poziționați palpatorul deasupra sferei de calibrare și în planul de prelucrare, aproximativ deasupra centrului sferei.
- 3 Prima deplasare are loc în plan, în funcție de unghiul de referință (**Q380**).
- 4 Apoi, sistemul de control poziționează palpatorul pe axa palpatorului.
- 5 Începe procesul de palpate; inițial, sistemul de control caută ecuatorul sferei de calibrare.
- 6 După determinarea ecuatorului, începe calibrarea razei.
- 7 În cele din urmă, sistemul de control retrage palpatorul pe axa palpatorului, la înălțimea la care a fost pre-poziționat.



**Calibrarea razei și lungimii Q433=1**

- 1 Fixați sfera de calibrare. Asigurați prevenirea coliziunilor
- 2 Pe axa palpatorului, poziționați palpatorul deasupra sferei de calibrare și în planul de prelucrare, aproximativ deasupra centrului sferei.
- 3 Prima deplasare are loc în plan, în funcție de unghiul de referință (**Q380**).
- 4 Apoi, sistemul de control poziționează palpatorul pe axa palpatorului.
- 5 Începe procesul de palpate; inițial, sistemul de control caută ecuatorul sferei de calibrare.
- 6 După determinarea ecuatorului, începe calibrarea razei.
- 7 Apoi, sistemul de control retrage palpatorul pe axa palpatorului, la înălțimea la care a fost pre-poziționat.
- 8 Sistemul de control determină lungimea palpatorului la polul nord al sferei de calibrare
- 9 La sfârșitul ciclului, sistemul de control retrage palpatorul pe axa palpatorului, la înălțimea la care a fost pre-poziționat.

Setarea parametrului **Q455** specifică dacă puteți efectua o calibrare 3-D suplimentară.

**Calibrare 3-D Q455= 1...30**

- 1 Fixați sfera de calibrare. Asigurați prevenirea coliziunilor
- 2 După calibrarea razei sau lungimii, sistemul de control retrage palpatorul pe axa palpatorului. Apoi, sistemul de control poziționează palpatorul deasupra polului nord.
- 3 Procesul de palpate are loc de la polul nord la ecuator, în mai mulți pași. Abaterile de la valoarea nominală și, prin urmare, comportamentul de deviere specific, sunt, prin urmare, determinate.
- 4 Puteți specifica numărul de puncte de palpate dintre polul nord și ecuator. Acest număr depinde de parametrul de intrare **Q455**. Poate fi programată o valoare între 1 și 30. Dacă programați **Q455=0**, nu va fi efectuată nicio calibrare 3-D.
- 5 Abaterile determinate în timpul calibrării sunt stocate într-un tabel 3DTC.
- 6 La sfârșitul ciclului, sistemul de control retrage palpatorul pe axa palpatorului, la înălțimea la care a fost pre-poziționat.



Pentru a calibra lungimea, trebuie să se cunoască poziția punctului central (**Q434**) al sferei de calibrare în raport cu originea activă. În caz contrar, HEIDENHAIN nu recomandă utilizarea Ciclului **460** pentru a calibra lungimea!

Un exemplu de aplicație pentru calibrarea lungimii cu Ciclul **460** este comparația între două palpatoare.

**Luați în considerare la programare:**

HEIDENHAIN oferă garanție pentru funcția ciclurilor de palpate numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN.

## ANUNȚ

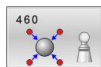
**Pericol de coliziune!**

Atunci când executați ciclurile palpatorului, de la **400** la **499**, nu trebuie să fie activ niciun ciclu pentru transformarea coordonatelor.

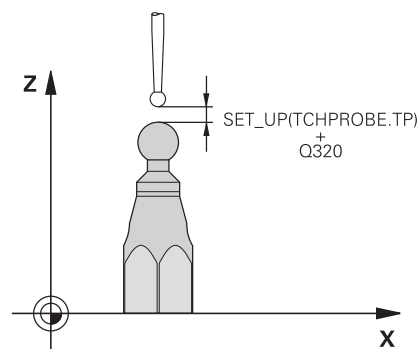
- ▶ Următoarele cicluri nu trebuie să fie activate înainte de un ciclu al palpatorului: **Ciclul 7 DEPL. DECALARE OR.**, **Ciclul 8 IMAGINE OGLINDA**, **Ciclul 10 ROTATIE**, **Ciclul 11 SCALARE** și **Ciclul 26 SCALARE SPEC. AXA**.
- ▶ Resetați în prealabil orice transformări ale coordonatelor.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modurile de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE** și **MOD DE FUNCȚIONARE STRUNJIRE**.
- Un jurnal de măsurare este creat automat în timpul calibrării. Fișierul-jurnal este numit TCHPRAUTO.html. Acest fișier este salvat în aceeași locație cu fișierul original. Jurnalul de măsurare poate fi afișat în browserul sistemului de control. Dacă un program NC utilizează mai multe cicluri pentru calibrarea palpatorului, TCHPRAUTO.html va conține toate jurnalele de măsurare.
- Lungimea efectivă a palpatorului este întotdeauna raportată la punctul de referință al sculei. Punctul de referință al sculei se află deseori în vârful broșei (și pe suprafața broșei). Producătorul mașinii poate amplasa punctul de referință al sculei într-o altă poziție.
- Înainte de a defini un ciclu, trebuie să programați o apelare a sculei pentru a defini axa palpatorului.
- Prepoziționați palpatorul astfel încât să fie localizat aproximativ deasupra centrului sferei de calibrare.
- În funcție de precizia prepoziționării, pentru a găsi ecuatorul sferei de calibrare va fi necesar un număr diferit de puncte de palpate.
- Dacă programați **Q455=0**, sistemul de control nu va efectua calibrarea 3-D.
- Dacă programați **Q455=**de la 1 la 30, sistemul de control va efectua calibrarea 3-D a palpatorului. Abaterile comportamentului de deviere vor fi, prin urmare, determinate la diferite unghiuri. Dacă utilizați ciclul **444**, trebuie să efectuați mai întâi o calibrare 3-D.
- Dacă programați **Q455=**de la 1 la 30, va fi stocat un tabel în TNC:\system\3D-ToolComp\\*.
- Dacă există deja o referință la un tabel de calibrare (elementul din DR2TABLE), acest tabel va fi suprascris.
- Dacă nu există nicio referință la un tabel de calibrare (elementul din DR2TABLE), atunci, în asociere cu numărul sculei, vor fi create o referință și un tabel asociat.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Q407 Raza exactă a bilei de calibr.**? Introduceți raza exactă a sferei de calibrare utilizate.  
Interval de introducere: de la 0,0001 la 99,9999
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală): Distanța suplimentară dintre punctul de palpăre și vârful sferic. **Q320** este adăugat în **SET\_UP** (tabelul palpatorului) și este valabil numai atunci când presetarea este palpată pe axa palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q301 Mutare la înălț. degaj. (0/1)?**: Definirea modului în care palpatorul urmează să se deplaseze între punctele de măsurare:  
 0: Deplasare la înălțimea de măsurare între punctele de măsurare  
 1: Deplasare la înălțimea de degajare între punctele de măsurare
- ▶ **Q423 Numărul de tastări?** (valoare absolută): Numărul de puncte de palpăre de pe diametru.  
Interval de introducere: de la 3 la 8
- ▶ **Q380 Unghi ref axa principală?** (valoare absolută): Introduceți unghiul de referință (rotația de bază) pentru măsurarea punctelor de măsurare în sistemul de coordonate activ 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
- ▶ **Q433 Calibrați lungimea (0/1)?**: Definiți dacă sistemul de control trebuie să calibreze și lungimea palpatorului după calibrarea razei:  
 0: Nu calibrați lungimea palpatorului  
 1: Calibrați lungimea palpatorului
- ▶ **Q434 Punct de ref. pentru lungime?** (valoare absolută): Coordonată a centrului sferei de calibrare. Această valoare trebuie definită doar dacă trebuie executată calibrarea lungimii.  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q455 Nr. de puncte ptr calibrarea 3D?**  
Introduceți numărul de puncte de palpăre pentru calibrarea 3-D. Este utilă o valoare cu cca 15 puncte de palpăre. Dacă introduceți valoarea 0, sistemul de control nu va efectua calibrarea 3-D. În timpul calibrării 3-D, comportamentul de deviere al palpatorului este determinat la diferite unghiuri, iar valorile sunt salvate într-un tabel. 3D-ToolComp este necesar pentru calibrarea 3-D.  
Interval de introducere: de la 1 la 30



## Exemplu

| 5 TCH PROBE 460 CALIBRARE TS LA BILA |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Q407=12.5                            | ;RAZA BILA            |
| Q320=0                               | ;DIST. DE SIGURANTA   |
| Q301=1                               | ;DEPL LA INALT SIGURA |
| Q423=4                               | ;NR. PUNCTE PALPARE   |
| Q380=+0                              | ;UNGHI DE REFERINTA   |
| Q433=0                               | ;CALIBRATI LUNGIMEA   |
| Q434=-2.5                            | ;PUNCT DE REFERINTA   |
| Q455=15                              | ;NUMAR PUNCTE CAL. 3D |





# 8

**Ciclurile  
palpatorului:  
Măsurarea  
automată a  
cinematicii**

## 8.1 Măsurarea cinematică cu palpatoarele TS (opțiunea 48)

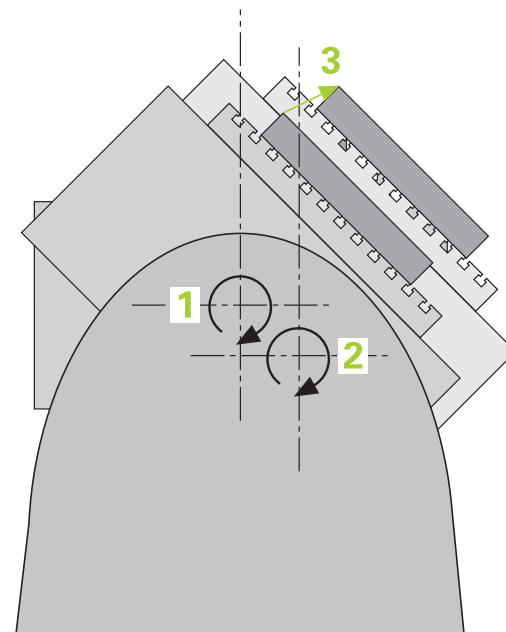
### Noțiuni fundamentale

Nevoia de acuratețe este tot mai mare, în special la prelucrarea pe 5 axe. Componentele complexe trebuie produse cu precizie și acuratețe reproductibilă, chiar și pe perioade lungi de timp.

Unele din motivele impreciziei de prelucrare pe mai multe axe sunt abaterile dintre modelul cinematic stocat în dispozitivul de control (vezi 1 în figura din dreapta) și condițiile cinematice existente efectiv pe mașină (vezi 2 în figura din dreapta). Când sunt poziționate axele rotative, aceste devieri cauzează imprecizia piesei de lucru (vezi 3 în figura din dreapta). Deci, este necesar ca modelul să fie cât mai aproape de realitate.

Funcția **KinematicsOpt** a sistemului de control este o componentă importantă care vă ajută la atingerea acestor obiective complexe: un ciclu palpator 3-D măsoară axele rotative ale mașinii în mod complet automat, indiferent dacă acestea sunt mese sau capete de broșă. În acest scop, 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, sistemul de control calculează acuratețea de înclinare statică. 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

Sistemul de control oferă următoarele cicluri ce permit salvarea, restabilirea, verificarea și optimizarea cinematiei mașinii în mod automat:

| Tastă soft                                                                          | Ciclu                                                                                                                                                                                                                                                                      | Pagina |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  | <b>SALVARE CINEMATICĂ</b> (Ciclul 450, DIN/ISO: G450, opțiunea 48) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Stocarea configurarea cinematică activă a mașinii</li> <li>■ Restaurarea configurării cinematice salvate anterior</li> </ul>                                   | 245    |
|  | <b>MĂSURARE CINEMATICĂ</b> (Ciclul 451, DIN/ISO: G451, opțiunea 48) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verificarea automată a configurării cinematice salvate anterior</li> <li>■ Optimizarea configurării cinematice a mașinii</li> </ul>                           | 248    |
|  | <b>COMPENSAREA PRESETĂRII</b> (Ciclul 452, DIN/ISO: G452, opțiunea 48) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verificarea automată a configurării cinematice salvate anterior</li> <li>■ Optimizarea lanțului de transformare cinematică a mașinii</li> </ul>            | 262    |
|  | <b>GRILA CINEMATICĂ</b> (Ciclul 453, DIN/ISO: G453, opțiunea 48) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verificare automată în funcție de poziția axei înclinată a configurării cinematice a mașinii</li> <li>■ Optimizarea configurării cinematice a mașinii</li> </ul> | 272    |

## 8.2 Cerințe preliminare



Consultați manualul mașinii.

Este necesar să fi activat Setul de funcții avansate 1 (opțiunea 8).

Este necesar să fi activat opțiunea 17.

Este necesar să fi activat opțiunea 48.

Mașina și comanda trebuie să fie pregătite special de producătorul sculei mașinii pentru utilizarea acestui ciclu.

Următoarele condiții sunt obligatorii pentru testul utilizării sculei:

- Palpatorul 3D folosit pentru măsurare trebuie să fie calibrat.
- Ciclurile pot fi executate doar cu axa Z a sculei.
- Pe masa mașinii trebuie atașată o sferă de calibrare cu raza cunoscută exact și cu suficientă rigiditate, în orice poziție
- Descrierea cinematică a mașinii trebuie să fie completă și corectă, iar dimensiunile transformării trebuie să fi fost introduse cu o precizie de aprox. 1 mm.
- Geometria completă a mașinii trebuie măsurată (de către producătorul mașinii unelte, în timpul punerii în funcțiune).
- Producătorul mașinii unelte trebuie să fi definit parametrii mașinii pentru **CfgKinematicsOpt** (nr. 204800) în datele de configurare.
  - Parametrul **maxModification** (nr. 204801) trebuie să definească limita toleranței începând de la care sistemul de control afișează o notificare când modificările datelor cinematice depășesc această valoare limită.
  - **maxDevCalBall** (nr. 204802) definește măsura în care raza măsurată a sferei de calibrare poate devia de la parametrul introdus al ciclului
  - **mStrobeRotAxPos** (nr. 204803) definește o funcție M configurată special de către producătorul mașinii-unelte și utilizată pentru poziționarea axelor de rotație.



HEIDENHAIN recomandă utilizarea sferelor de calibrare **KKH 250** (număr ID 655475-01) sau **KKH 100** (număr ID 655475-02), care au o rigiditate deosebit de înaltă și sunt create special pentru calibrarea mașinilor. Vă rugăm să luați legătura cu HEIDENHAIN în cazul în care aveți întrebări pe această temă.

**Luați în considerare la programare:**

HEIDENHAIN oferă garanție pentru funcționarea ciclurilor de palpate numai dacă sunt folosite palpatoarele HEIDENHAIN.

Dacă la parametrul opțional al mașinii **mStrobeRotAxPos** (nr. 204803), a fost definită o funcție M, trebuie să poziționați axele de rotație la 0° (sistem EFECTIV) înainte de a începe unul din ciclurile KinematicsOpt (cu excepția ciclului **450**).

## ANUNȚ

**Pericol de coliziune!**

Atunci când executați ciclurile palpatorului, de la **400** la **499**, nu trebuie să fie activ niciun ciclu pentru transformarea coordonatelor.

- ▶ Următoarele cicluri nu trebuie să fie activate înainte de un ciclu al palpatorului: Ciclul **7 DEPL. DECALARE OR.**, Ciclul **8 IMAGINE OGLINDA**, Ciclul **10 ROTATIE**, Ciclul **11 SCALARE** și Ciclul **26 SCALARE SPEC. AXA**.
- ▶ Resetați în prealabil orice transformări ale coordonatelor.



Dacă parametrii mașinii au fost schimbați prin ciclurile KinematicsOpt, comanda trebuie repornită. În caz contrar modificările ar putea fi pierdute în anumite circumstanțe.

## 8.3 SALVARE CINEMATICALĂ (Ciclul 450, DIN/ISO: G450, opțiunea 48)

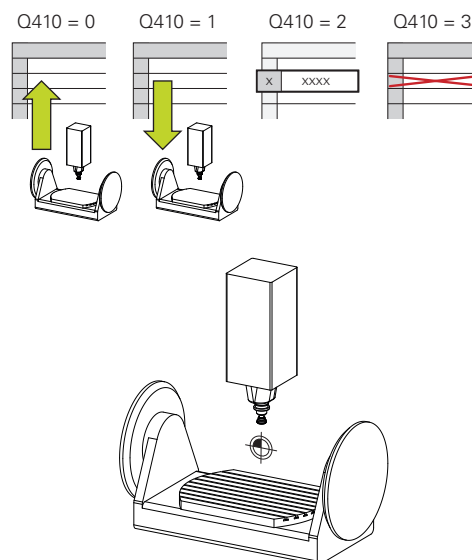
### Aplicație



Consultați manualul mașinii.

Această funcție trebuie să fie activată și adaptată de către producătorul mașinii-unelte.

Cu ciclul de palpator **450**, puteți salva cinematica mașinii sau puteți restaura una salvată anterior. Datele salvate pot fi afișate și șterse. În total sunt disponibile 16 spații de memorie.



### Luați în considerare la programare:



Salvați și restabiliți date numai cu ciclul **450**, fără ca o configurație cinematică a suportului de scule care include transformări să fie activă.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modurile de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE** și **MOD DE FUNCȚIONARE STRUNJIRE**.
- Salvați întotdeauna configurația cinematicii active înainte de a rula o optimizare a cinematicii. Avantajul:
  - Puteți restaura datele vechi dacă nu sunteți mulțumiți de rezultate sau dacă apar erori în timpul optimizării (de ex.: pană de curent).
- La utilizarea modului **Restaurare**, rețineți următoarele:
  - Sistemul de control poate restabili datele salvate doar într-o configurație cinematică corespunzătoare
  - O schimbare în cinematică va afecta și presetarea. Redefiniți deci presetarea, dacă este necesar.
- Ciclul nu restaurează valori identice. Restaurează doar valori care sunt diferite de valorile curente. Compensițiile pot fi restabilite numai dacă au fost salvate anterior.

## Parametrii ciclului



- Modul **Q410 Modus (0/1/2/3)?**: Definiți dacă doriți să copiați de rezervă sau să restabiliți configurația cinematică:
  - 0**: Copierea de rezervă a configurației cinematice active
  - 1**: Restabilirea configurației cinematice salvate
  - 2**: Afișarea stării curente a memoriei
  - 3**: Ștergerea unei înregistrări de date.
- **Q409/QS409 Descrierea fișierului?**: Numărul sau numele indicatorului înregistrării. **Q409** nu are nicio funcție dacă a fost selectat modul 2. În modurile 1 și 3 (Restabilire și Ștergere), pot fi utilizate metacaractere. Dacă sistemul de control găsește mai multe blocuri de date posibile din cauza metacaracterelor, sistemul va restabili valorile medii ale datelor (modul 1) sau va șterge toate blocurile de date selectate după confirmare (modul 3). Într-o căutare, puteți utiliza următoarele metacaractere:
  - ?**: Orice caracter individual
  - \$**: Orice caracter alfabetic individual (literă)
  - #**: Orice număr individual
  - \***: Orice șir de caractere, de orice lungime
 Când specificați un număr, puteți introduce valori de la 0 la 99999, iar când introduceți litere, lungimea șirului nu poate să depășească 16 caractere. În total, sunt disponibile 16 spații de memorie.

### Salvarea cinematicii curente

|                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| 5 TCH PROBE 450 | SALVARE CINEMATICA  |
| Q410=0          | ;MODUS              |
| Q409=947        | ;INDICAREA MEMORIEI |

### Restabilirea blocurilor de date

|                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| 5 TCH PROBE 450 | SALVARE CINEMATICA  |
| Q410=1          | ;MODUS              |
| Q409=948        | ;INDICAREA MEMORIEI |

### Afișarea tuturor blocurilor de date salvate

|                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| 5 TCH PROBE 450 | SALVARE CINEMATICA  |
| Q410=2          | ;MODUS              |
| Q409=949        | ;INDICAREA MEMORIEI |

### Ștergerea blocurilor de date

|                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| 5 TCH PROBE 450 | SALVARE CINEMATICA  |
| Q410=3          | ;MODUS              |
| Q409=950        | ;INDICAREA MEMORIEI |

## Funcție jurnal

După rularea Ciclului **450**, sistemul de control creează un jurnal (**tchpr450.txt**) care conține următoarele informații:

- Data și timpul când a fost creat jurnalul
- Numele programului NC din care a fost executat ciclul
- Indicator al cinematicii curente
- Sculă activă

Celelalte date din jurnal variază în funcție de modul selectat:

- Mod 0: Jurnalizarea tuturor înregistrărilor pentru axe și pentru transformare a lanțului cinematic salvat de sistemul de control.
- Modul 1: Jurnalizarea tuturor înregistrărilor de transformare înainte și după restaurarea configurației cinematice
- Modul 2: Lista înregistrărilor de date salvate
- Modul 3: Lista înregistrărilor de date șterse

## Note privitoare la gestionarea datelor

Sistemul de control stochează datele salvate în fișierul **TNC:\table\DATA450.KD**. Pentru acest fișier, se poate face o copie de siguranță pe un PC extern, de exemplu cu **TNCremo**. Dacă ștergeți fișierul, sunt șterse și datele stocate. Dacă datele din fișier sunt modificate manual, înregistrările de date pot deveni corupte astfel încât să nu mai poată fi folosite.



Note privind utilizarea:

- Dacă fișierul **TNC:\table\DATA450.KD** nu există, acesta este generat automat atunci când este rulat Ciclul 450.
- Asigurați-vă că ștergeți toate fișierele goale cu numele **TNC:\table\DATA450.KD**, înainte de a porni Ciclul 450. Dacă există un tabel de memorie gol (**TNC:\table\DATA450.KD**), care nu conține niciun rând, va fi emis un mesaj de eroare la rularea Ciclului 450. În acest caz, ștergeți tabelul de memorie gol și apăsați din nou ciclul.
- Nu modificați manual datele stocate.
- Realizați o copie de siguranță a fișierului **TNC:\table\DATA450.KD** astfel încât să puteți restabili fișierul dacă este necesar (de ex. dacă mediul de date este deteriorat).

## 8.4 MĂSURARE CINEMATICĂ (Ciclul 451, DIN/ISO: G451, opțiunea 48)

### Aplicație

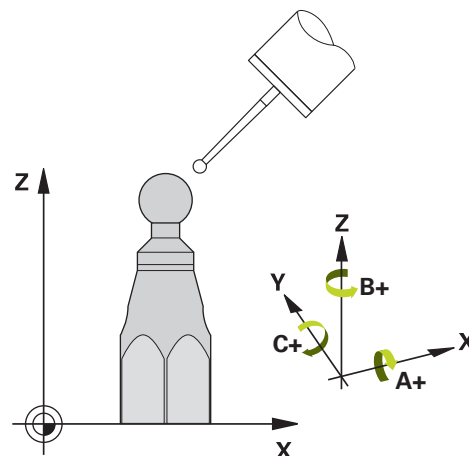


Consultați manualul mașinii.

Această funcție trebuie să fie activată și adaptată de către producătorul mașinii-unelte.

Ciclul de palpare **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.

Sistemul de control determină 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.



### Rularea ciclului

- 1 Fixați sfera de calibrare și verificați dacă există posibile coliziuni.
- 2 În modul Acționare manuală, setați presetarea în centrul sferei sau, dacă ați definit **Q431=1** sau **Q431=3**: Poziționați manual palpatorul deasupra sferei de calibrare, pe axa palpatorului, și în centrul sferei, în planul de lucru.
- 3 Selectați modul de funcționare Rulare program și porniți programul de calibrare.
- 4 Sistemul de control măsoară automat toate axele de rotație, succesiv, la rezoluția definită.



Note de programare și de operare:

- Dacă datele cinemate obținute în modul Optimizare sunt peste limita admisă (**maxModification** nr. 204801), sistemul de control afișează o avertizare. Apoi, trebuie să confirmați valorile determinate apăsând **Start NC**.
- În timpul presetării, raza programată a sferei de calibrare va fi monitorizată numai pentru cea de-a doua măsurătoare. Motivul este acela că prepoziționarea în raport cu sfera de calibrare este imprecisă și, dacă începeți presetarea, sfera de calibrare va fi palpată de două ori.



Sistemul de control salvează valorile măsurate 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 rotative 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.

Specificați unghiul de pornire și cel final pentru a evita măsurarea aceleiași poziții de două ori. Nu este recomandată o măsurare duplicată a punctului (de ex. pozițiile de măsurare +90° și -270°), totuși aceasta nu va genera un mesaj de eroare.

- Exemplu: Unghi de pornire = +90°, unghi final = -90°
  - Unghi de pornire = +90°
  - Unghi final = -90°
  - Nr. puncte măsurare = 4
  - Unghiul pasului rezultat din calculul =  $(-90^\circ - +90^\circ) / (4 - 1) = -60^\circ$
  - 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 pasului rezultat din calculul =  $(270^\circ - 90^\circ) / (4 - 1) = +60^\circ$
  - Punctul de măsurare 1 = +90°
  - Punctul de măsurare 2 = +150°
  - Punctul de măsurare 3 = +210°
  - Punctul de măsurare 4 = +270°

## Mașini cu axe cu cuplare de tip Hirth

### ANUNȚ

#### Pericol de coliziune!

Pentru a putea fi poziționate, axele trebuie scoase din grila Hirth. Dacă este cazul, sistemul de control 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).

- 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 există suficient spațiu pentru a ajunge la degajarea de siguranță (limitator de cursă software).

### ANUNȚ

#### Pericol de coliziune!

În funcție de configurația mașinii, sistemul de control nu poate poziționa automat axele rotative. În acest caz, aveți nevoie de o funcție M specială de la producătorul mașinii, care permite software-ului sistemului de control să mute axele de rotație. Producătorul mașinii-unealtă trebuie să fi introdus numărul funcției M în parametrii mașinii **mStrobeRotAxPos** (nr. 244803) în acest scop.

- Consultați documentația producătorului mașinii-unealtă



#### Note de programare și de operare:

- Definiți o înălțime de retragere mai mare decât 0, dacă opțiunea 2 nu este disponibilă.
- Pozițiile măsurate sunt calculate pe baza unghiului de pornire, a unghiului final și a numărului de măsurători pentru axa respectivă și pe baza grilei Hirth.

### Exemplu de calculare a pozițiilor de măsurare pentru o axă A:

Unghiul de pornire **Q411** = -30

Unghiul final **Q412** = +90

Numărul de puncte de măsurare **Q414** = 4

Grilă Hirth = 3°

Unghi de incrementare calculat =  $(Q412 - Q411) / (Q414 - 1)$

Unghi de incrementare calculat =  $(90^\circ - (-30^\circ)) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40^\circ$

Poziție de măsurare 1 = **Q411** + 0 \* unghi de incrementare = -30°  
--> -30°

Poziție de măsurare 2 = **Q411** + 1 \* unghi de incrementare = +10°  
--> 9°

Poziție de măsurare 3 = **Q411** + 2 \* unghi de incrementare = +50°  
--> 51°

Poziție de măsurare 4 = **Q411** + 3 \* unghi de incrementare = +90°  
--> 90°

### Alegerea numărului de puncte de măsurare

Pentru a economisi timp, puteți efectua o optimizare grosieră cu un număr mic de puncte de măsurare (1 sau 2), de exemplu la punerea în funcțiune a mașinii.

Apoi efectuați o optimizare mai bună cu un număr mediu de puncte de măsurare (valoare recomandată = aprox. 4). Un număr mare de puncte de măsurare nu îmbunătățește rezultatele. În mod ideal, punctele de măsurare trebuie distribuite în mod egal pe zona de înclinare a axei.

De aceea trebuie să măsurați o axă cu intervalul de înclinare de la 0° la 360° în trei puncte de măsurare, la 90°, 180° și 270°. Definiția astfel un unghi de pornire de 90° și un unghi final de 270°.

Dacă doriți să verificați precizia puteți, de asemenea, introduce un număr mai mare de puncte de măsurare în modul **Verificare**.



Dacă un punct de măsurare a fost definit la 0°, acesta va fi ignorat deoarece măsurătoarea de referință este întotdeauna efectuată la 0°.

## 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 brute.

Următorii factori pot influența în mod pozitiv rezultatele măsurătorii:

- Pe mașini cu mese rotative/mese înclinate: Prindeți bila de calibrare cât mai departe posibil de centrul de rotație.
- Pe mașini cu trasee de avans transversal foarte mari: Fixați sfera de calibrare cât mai aproape posibil de poziția nominală pentru prelucrarea ulterioară.



Poziționați sfera de calibrare pe masa mașinii, astfel încât să nu existe coliziuni în timpul procesului de măsurare.

## Note privind precizia



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.

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 fi erori geometrice sau de poziționare, orice valori măsurate de ciclu în orice punct al mașinii la un anumit timp, ar fi reproductibile. Cu cât erorile geometrice și de poziționare sunt mai mari, cu atât este mai mare dispersia rezultatelor măsurate atunci când efectuați măsurători în diferite poziții.

Dispersia rezultatelor înregistrate de sistemul de control în jurnalul de măsurare este un indiciu al acurateții înclinării statice a mașinii. Totuși, raza cercului de măsurare, numărul și poziția punctelor de măsurare trebuie să fie incluse în evaluarea acurateții. Un singur punct de măsurare nu este suficient pentru calcularea dispersării. Pentru un singur punct, rezultatul calculului este eroarea spațială a aceluia 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 în tabelul palpatorului (coloana **URMĂRIRE**). Aceasta mărește precizia măsurătorilor cu un palpator 3-D.

## Observații privind diferitele metode de calibrare

- **Optimizarea grosieră în timpul punerii în funcțiune după introducerea dimensiunilor aproximative.**
  - Număr de puncte de măsurare între 1 și 2
  - Pas unghiular al axelor de rotație: Aprox. 90°
- **Optimizarea fină pe întreg intervalul de avans transversal**
  - Număr de puncte de măsurare între 3 și 6
  - Unghiul de pornire și cel final ar trebui să acopere cel mai mare interval de avans transversal al axelor rotative.
  - Poziționați sfera de calibrare pe masa mașinii astfel încât pe axele mesei rotative să existe un cerc mare de măsurare sau astfel încât pe axele capului pivotant să se poată executa măsurătoarea într-o poziție reprezentativă (de ex. în centrul intervalului de avans transversal).
- **Optimizarea unei poziții specifice a axei rotative**
  - Număr de puncte de măsurare între 2 și 3
  - Măsurătorile sunt efectuate cu ajutorul unghiului de înclinare al unei axe (Q413/Q417/Q421) în jurul unghiului axei rotative la care piesa urmează să fie prelucrată mai târziu.
  - Poziționați sfera de calibrare pe masa mașinii pentru calibrare în poziția nominală pentru prelucrare ulterioară.
- **Verificarea preciziei mașinii**
  - Număr de puncte de măsurare între 4 și 8
  - Unghiul de pornire și cel final ar trebui să acopere cel mai mare interval de avans transversal al axelor rotative.
- **Determinarea jocului axei rotative**
  - Număr de puncte de măsurare între 8 și 12
  - Unghiul de pornire și cel final ar trebui să acopere cel mai mare interval de avans transversal al axelor rotative.

## Jocul

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 de rotație au jocul lateral în afara circuitului de control, de exemplu deoarece măsurarea unghiului se face folosind codificatorul de motor, acest lucru poate duce la erori semnificative în timpul înclinării.

Cu parametrul de intrare **Q432**, puteți activa măsurarea jocului. Introduceți un unghi pe care sistemul de control îl utilizează ca unghi de avans transversal. Astfel, ciclul va executa câte două măsurători pentru fiecare axă rotativă. Dacă preluați valoarea unghiului 0, sistemul de control nu va măsura niciun joc.



Măsurarea jocului lateral nu este posibilă dacă la parametrul opțional **mStrobeRotAxPos** (nr. 204803) al mașinii este setată o funcție M pentru poziționarea axelor de rotație sau dacă axa este o axă Hirth.



Note de programare și de operare:

- Sistemul de control nu execută o compensare automată a jocului.
- Dacă raza cercului de măsurare este  $< 1$  mm, sistemul de control nu calculează jocul. Cu cât este mai mare raza cercului de măsurare, cu atât sistemul de control poate determina mai precis jocul axei rotative (vezi "Funcție jurnal", Pagina 261).

**Luați în considerare la programare:**

Compensarea unghiului este posibilă doar cu opțiunea 52 KinematicsComp.

Dacă parametrul opțional **mStrobeRotAxPos** (nr. 204803) al mașinii nu este egal cu -1 (funcția M poziționează axele de rotație), începeți o măsurătoare doar dacă toate axele de rotație sunt la 0°.

În fiecare proces de palpate, sistemul de control măsoară întâi raza sferei de calibrare. Dacă raza măsurată a sferei diferă de raza introdusă a sferei cu mai mult decât valoarea definită la parametrul opțional **maxDevCalBall** (nr. 204802) al mașinii, sistemul de control afișează un mesaj de eroare și încheie măsurătoarea.

Pentru optimizarea unghiului, producătorul mașinii trebuie să adapteze configurația în mod corespunzător.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Înainte de începutul ciclului, trebuie să dezactivați **M128** sau **FUNCTION TCPM**.
- În mod similar Ciclurilor **451** și **452**, ciclul **453** se încheie cu 3D-ROT activă în modul automat, ceea ce corespunde poziției axelor rotative.
- Înainte de a defini ciclul, trebuie să setați presetarea în centrul sferei de calibrare și să o activați sau să setați parametrul de intrare **Q431** la 1 sau, respectiv, la 3.
- Pentru viteza de avans la poziționare, în timpul deplasării la înălțimea de palpate pe axa palpatorului, sistemul de control folosește valoarea din parametrul ciclului **Q253** sau valoarea **FMAX** din tabelul palpatorului, oricare este mai mică. Sistemul de control deplasează întotdeauna axele rotative la viteza de avans de poziționare **Q253** în timp ce monitorizarea palpatorului nu este activă.
- Sistemul de control ignoră datele de definire a ciclurilor care se aplică axelor inactive.
- O corecție a originii mașinii (**Q406=3**) este posibilă numai dacă sunt măsurate axele de rotație suprapuse de pe partea capului broșei sau partea mesei.
- Dacă ați activat presetarea înainte de calibrare (**Q431 = 1/3**), mutați palpatorul la prescrierea de degajare (**Q320 + SET\_UP**) într-o poziție aproximativ deasupra centrului sferei de calibrare, înainte de începerea ciclului.
- Programare în inci: sistemul de control înregistrează de fiecare dată rezultatele măsurătorilor în milimetri.



- Rețineți că o schimbare în cinematică va afecta și presetările. Resetați presetarea după o optimizare.



## Parametrii ciclului



- **Q406 Modus (0/1/2/3)?**: Specificați dacă sistemul de control trebuie să verifice sau să optimizeze cinematica activă:  
**0**: Verificarea cinematicii active a mașinii. Sistemul de control măsoară cinematica pe axele rotative definite, dar nu efectuează nicio schimbare la aceasta. Sistemul de control afișează rezultatele măsurătorii în jurnalul de măsurare.  
**1**: Optimizarea cinematicii active a mașinii: sistemul de control măsoară cinematica pe axele rotative pe care le-ați definit. Apoi optimizează **poziția axelor rotative** ale cinematicii active.  
**2**: Optimizarea cinematicii active a mașinii: sistemul de control măsoară cinematica pe axele rotative pe care le-ați definit. Apoi, acesta optimizează **erorile de unghi și poziție**. Pentru compensarea erorilor de unghi este necesară opțiunea software 52, KinematicsComp.  
**3**: Optimizarea cinematicii active a mașinii: sistemul de control măsoară cinematica pe axele rotative pe care le-ați definit. Apoi compensează automat originea mașinii. Apoi, acesta optimizează **erorile de unghi și poziție**. Este necesară opțiunea software 52, KinematicsComp.
- **Q407 Raza exactă a bilei de calibr.**? Introduceți raza exactă a sferei de calibrare utilizate.  
Interval de introducere: de la 0,0001 la 99,9999
- **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală):  
Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpate și vârful sferic. **Q320** este adăugat la valoarea **SET\_UP** în tabelul palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999  
Alternativ **PREDEF**
- **Q408 Înălțime de retragere?** (valoare absolută)  
**0**: Nu deplasați la nicio înălțime de retragere. Sistemul de control se deplasează la următoarea poziție de măsurare pe axa de măsurat. Nu este permis pentru axe Hirth! Sistemul de control se deplasează la prima poziție de măsurare, în secvența A, apoi B, apoi C  
**>0**: Înălțimea de retragere din sistemul de coordonate neîncălinat al piesei de prelucrat, la care sistemul de control poziționează axa broșei înainte de poziționarea unei axe de rotație. De asemenea, sistemul de control deplasează palpatorul în planul de lucru la origine. Monitorizarea palpatorului nu este activă în acest mod. Definiți viteza de avans pentru poziționare la parametrul **Q253**  
Interval de introducere: de la 0,0001 la 99999,9999

## Salvarea și verificarea elementelor cinemate

|           |                                   |
|-----------|-----------------------------------|
| 4         | TOOL CALL "TCH PROBE" Z           |
| 5         | TCH PROBE 450 SALVARE CINEMATICA  |
| Q410=0    | ;MODUS                            |
| Q409=5    | ;INDICAREA MEMORIEI               |
| 6         | TCH PROBE 451 MASURARE CINEMATICA |
| Q406=0    | ;MODUS                            |
| Q407=12.5 | ;RAZA BILA                        |
| Q320=0    | ;DIST. DE SIGURANTA               |
| Q408=0    | ;INALTIME RETRAGERE               |
| Q253=750  | ;AVANS PREPOZITIONARE             |
| Q380=0    | ;UNGHI DE REFERINTA               |
| Q411=-90  | ;UNGHI PORNIRE AXA A              |
| Q412=+90  | ;UNGHI OPRIRE AXA A               |
| Q413=0    | ;UNGHI INCLIN. AXA A              |
| Q414=0    | ;PUNCTE MASUR. AXA A              |
| Q415=-90  | ;UNGHI PORNIRE AXA B              |
| Q416=+90  | ;UNGHI OPRIRE AXA B               |
| Q417=0    | ;UNGHI INCLIN. AXAB               |
| Q418=2    | ;PUNCTE MASUR. AXA B              |
| Q419=-90  | ;UNGHI PORNIRE AXA C              |
| Q420=+90  | ;UNGHI OPRIRE AXA C               |
| Q421=0    | ;UNGHI INCLIN. AXA C              |
| Q422=2    | ;PUNCTE MASUR. AXA C              |
| Q423=4    | ;NR. PUNCTE PALPARE               |
| Q431=0    | ;PRESETARE                        |
| Q432=0    | ;JOC LA CULTURI                   |

- ▶ **Q253 Viteză avans pre-poziționare?** Specificați viteza de avans transversal a sculei în timpul prepoziționării, în mm/min.  
Interval de introducere: de la 0,0001 la 99999,9999; ca alternativă, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Q380 Unghi ref axa principală?** (valoare absolută): Introduceți unghiul de referință (rotația de bază) pentru măsurarea punctelor de măsurare în sistemul de coordonate activ 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
- ▶ **Q411 Unghi de pornire axă A?** (valoare absolută): Unghiul de pornire de pe axa A la care va fi efectuată prima măsurătoare.  
Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Q412 Unghi de oprire axă A?** (valoare absolută): Unghiul final de pe axa A la care va fi efectuată ultima măsurătoare.  
Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Q413 Unghi înclinare axă A?** Unghiul de incidență de pe axa A la care vor fi măsurate celelalte axe de rotație.  
Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Q414 Nr. pcte. de măs. în A (0...12)?**: Numărul de măsurători ale palpatorului care va fi utilizat pentru măsurarea axei A. Dacă valoarea introdusă = 0, sistemul de control nu măsoară axa respectivă  
Interval de introducere: de la 0 la 12
- ▶ **Q415 Unghi de pornire axă B?** (valoare absolută): Unghiul de pornire de pe axa B la care va fi efectuată prima măsurătoare.  
Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Q416 Unghi de oprire axă B?** (valoare absolută): Unghiul final de pe axa B la care va fi efectuată ultima măsurătoare.  
Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Q417 Unghi înclinare axă B?** Unghiul de înclinare de pe axa B la care vor fi măsurate celelalte axe de rotație.  
Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Q418 Nr puncte de măs. în B (0...12)?**: Numărul de măsurători ale palpatorului care va fi utilizat pentru măsurarea axei B. Dacă valoarea introdusă = 0, sistemul de control nu măsoară axa respectivă  
Interval de introducere: de la 0 la 12
- ▶ **Q419 Unghi de pornire axă C?** (valoare absolută): Unghiul de pornire de pe axa C la care va fi efectuată prima măsurătoare.  
Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999

- ▶ **Q420 Unghi de oprire axă C?** (valoare absolută): Unghiul final de pe axa C la care va fi efectuată ultima măsurătoare.  
Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Q421 Unghi înclinare axă C?** Unghiul de înclinare de pe axa C la care vor fi măsurate celelalte axe rotative.  
Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Q422 Nr puncte de măs. în C (0...12)?**: Numărul de măsurători ale palpatorului care va fi utilizat pentru măsurarea axei C. Dacă valoarea introdusă = 0, sistemul de control nu măsoară axa respectivă  
Interval de introducere: de la 0 la 12
- ▶ **Q423 Numărul de tastări?** Definiți numărul de măsurători cu palpatorul cu care sistemul de control va măsura sfera de calibrare în plan. Un număr mai mic de puncte de măsurare crește viteza, în timp ce un număr mai mare de puncte de măsurare crește precizia măsurătorii.  
Interval de introducere: de la 3 la 8
- ▶ **Q431 Presetare (0/1/2/3)?** Definiți dacă sistemul de control setează automat presetarea activă în centrul sferei:  
**0:** Nu definiți presetarea automat în centrul sferei: presetări manual înainte începerii ciclului  
**1:** Definiți presetarea automat în centrul sferei (acest lucru suprascrie presetarea activă): prepoziționați manual palpatorul înainte începerii ciclului, utilizând sfera de calibrare  
**2:** Definiți automat presetarea în centrul sferei, după măsurare): presetări manual înainte începerii ciclului  
**3:** Definiți presetarea înainte și după măsurare, în centrul sferei (presetarea activă va fi suprascrisă): prepoziționați palpatorul manual înainte începerii ciclului, utilizând sfera de calibrare
- ▶ **Q432 Domeniu unghicompensare joc?**: Aici definiți valoarea unghiului care va fi utilizat ca unghi de avans pentru măsurarea jocului lateral al axei rotative. Unghiul de avans transversal trebuie să fie semnificativ mai mare decât jocul efectiv al axelor rotative. Dacă valoarea introdusă = 0, sistemul de control nu măsoară jocul.  
Interval de introducere: de la -3,0000 la +3,0000

## Diverse moduri (Q406)

### Mod test Q406 = 0

- Sistemul de control măsoară axele rotative în pozițiile definite și calculează precizia statică a transformării înclinării.
- Sistemul de control înregistrează rezultatele unei posibile optimizări a poziției, dar nu execută nicio ajustare.

### Modul „Optimizare poziție axe rotative” Q406 = 1

- Sistemul de control măsoară axele rotative în pozițiile definite și calculează precizia statică a transformării înclinării.
- În acest timp, sistemul de control 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

- Sistemul de control măsoară axele rotative în pozițiile definite și calculează precizia statică a transformării înclinării.
- Mai întâi, sistemul de control încearcă să optimizeze orientarea unghiulară a axei rotative prin intermediul compensării (opțiunea nr. 52, KinematicsComp)
- După optimizarea unghiului, sistemul de control va efectua o optimizare a poziției. În acest scop, nu sunt necesare măsurători suplimentare; sistemul de control calculează automat optimizarea poziției.



În funcție de cinematica mașinii pentru determinarea corectă a unghiurilor, HEIDENHAIN recomandă realizarea măsurătorii o dată cu un unghi de înclinare de 0°.

### Modul „Optimizarea originii, poziției și unghiului mașinii” (Q406 = 3)

- Sistemul de control măsoară axele rotative în pozițiile definite și calculează precizia statică a transformării înclinării.
- Sistemul de control încearcă automat să optimizeze originea (opțiunea 52, KinematicsComp). Pentru a utiliza originea mașinii pentru a compensa poziția unghiulară a unei axe rotative, axa ce trebuie compensată trebuie să fie mai aproape de baza mașinii decât axa rotativă măsurată.
- Sistemul de control încearcă atunci să optimizeze orientarea unghiulară a axei rotative prin intermediul compensării (opțiunea 52, KinematicsComp)
- După optimizarea unghiului, sistemul de control va efectua o optimizare a poziției. În acest scop, nu sunt necesare măsurători suplimentare; sistemul de control calculează automat optimizarea poziției.



Pentru determinarea corectă a unghiurilor, HEIDENHAIN recomandă realizarea măsurătorii o dată cu un unghi de înclinare de 0°.

### Optimizarea poziției axelor rotative cu presetare anterioară automată și măsurarea jocului axei rotative

|           |                                   |
|-----------|-----------------------------------|
| 1         | TOOL CALL “TCH PROBE” Z           |
| 2         | TCH PROBE 451 MASURARE CINEMATICA |
| Q406=1    | ;MODUS                            |
| Q407=12.5 | ;RAZA BILA                        |
| Q320=0    | ;DIST. DE SIGURANTA               |
| Q408=0    | ;INALTIME RETRAGERE               |
| Q253=750  | ;AVANS PREPOZITIONARE             |
| Q380=0    | ;UNGHI DE REFERINTA               |
| Q411=-90  | ;UNGHI PORNIRE AXA A              |
| Q412=+90  | ;UNGHI OPRIRE AXA A               |
| Q413=0    | ;UNGHI INCLIN. AXA A              |
| Q414=0    | ;PUNCTE MASUR. AXA A              |
| Q415=-90  | ;UNGHI PORNIRE AXA B              |
| Q416=+90  | ;UNGHI OPRIRE AXA B               |
| Q417=0    | ;UNGHI INCLIN. AXAB               |
| Q418=0    | ;PUNCTE MASUR. AXA B              |
| Q419=+90  | ;UNGHI PORNIRE AXA C              |
| Q420=+270 | ;UNGHI OPRIRE AXA C               |
| Q421=0    | ;UNGHI INCLIN. AXA C              |
| Q422=3    | ;PUNCTE MASUR. AXA C              |
| Q423=3    | ;NR. PUNCTE PALPARE               |
| Q431=1    | ;PRESETARE                        |
| Q432=0.5  | ;JOC LA CULTURI                   |

## Funcție jurnal

După executarea ciclului 451, sistemul de control va crea un jurnal (**TCHPR451.html**) și îl va salva în directorul care conține, de asemenea, programul NC asociat. Acest jurnal conține următoarele date:

- Data și ora când a fost creat jurnalul
- Partea programului NC de unde a fost rulat ciclul
- Modul utilizat (0=Verificare/1=Optimizare poziție/2=Optimizare stare)
- Numărul cinematicii active
- 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)
  - Poziție înainte de optimizarea axelor rotative verificate (în raport cu punctul de începere a lanțului de transformare cinematică, în general vârful broșei)
  - Poziție după optimizarea axelor rotative verificate (în raport cu punctul de începere a lanțului de transformare cinematică, în general vârful broșei)

## 8.5 COMPENSAREA PRESETĂRII (Ciclul 452, DIN/ISO: G452, opțiunea 48)

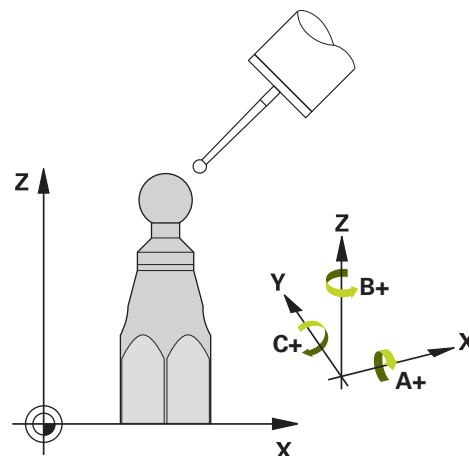
### Aplicație



Consultați manualul mașinii.

Această funcție trebuie să fie activată și adaptată de către producătorul mașinii-unelte.

Ciclul palpatorului **452** optimizează lanțul de transformare cinematică a mașinii dvs. (vezi "MĂSURARE CINEMATICĂ (Ciclul 451, DIN/ISO: G451, opțiunea 48)", Pagina 248). Apoi, sistemul de control corectează sistemul de coordonate al piesei brute din modelul cinematic, astfel încât presetarea curentă să se afle în centrul sferei de calibrare după optimizare.



### Rularea ciclului



Poziționați sfera de calibrare pe masa mașinii, astfel încât să nu existe coliziuni în timpul procesului de măsurare.

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 de referință complet cu Ciclul **451** și utilizați apoi Ciclul **451** pentru a seta presetarea în centrul sferei.
- 3 Introduceți al doilea cap
- 4 Utilizați Ciclul **452** pentru a măsura capul interschimbabil până în punctul de schimbare a capului.
- 5 Utilizați Ciclul **452** pentru a regla și celelalte capete interschimbabile 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 posibile coliziuni.
- 2 Setati presetarea în sfera de calibrare.
- 3 Setati presetarea pe piesa de prelucrat și începeți prelucrarea acesteia.
- 4 Utilizați Ciclul **452** pentru a compensa presetarea la intervale regulate. Sistemul de control măsoară mișcarea de derivă a axelor implicate și o compensează în descrierea cinematică.

| Număr parametru | Semnificație                                                                                       |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q141            | Abatere standard măsurată pe axa A<br>(-1 dacă axa nu a fost măsurată)                             |
| Q142            | Abatere standard măsurată pe axa B<br>(-1 dacă axa nu a fost măsurată)                             |
| Q143            | Abatere standard măsurată pe axa C<br>(-1 dacă axa nu a fost măsurată)                             |
| Q144            | Abatere standard optimizată pe axa A<br>(-1 dacă axa nu a fost măsurată)                           |
| Q145            | Abatere standard optimizată pe axa B<br>(-1 dacă axa nu a fost măsurată)                           |
| Q146            | Abatere standard optimizată pe axa C<br>(-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:**

Dacă datele cinematice determinate sunt mai mari decât limita admisă (**maxModification** nr. 204801), sistemul de control afișează o avertizare. Apoi, trebuie să confirmați valorile determinate apăsând **Start NC**.

În fiecare proces de palpate, sistemul de control măsoară întâi raza sferei de calibrare. Dacă raza măsurată a sferei diferă de raza introdusă a sferei cu mai mult decât valoarea definită la parametrul opțional **maxDevCalBall** (nr. 204802) al mașinii, sistemul de control afișează un mesaj de eroare și încheie măsurătoarea.

Pentru a putea efectua o compensare a presetării, cinematica trebuie să fie pregătită în mod special. Manualul mașinii conține informații suplimentare.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Înainte de începutul ciclului, trebuie să dezactivați **M128** sau **FUNCTION TCPM**.
- În mod similar Ciclurilor **451** și **452**, ciclul **453** se încheie cu 3D-ROT activă în modul automat, ceea ce corespunde poziției axelor rotative.
- Luați în considerare că toate funcțiile de înclinare în planul de lucru sunt resetate.
- Înainte de a defini ciclul, trebuie să setați presetarea 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 un unghi de 1° către limitatorul de cursă. Sistemul de control are nevoie de această traversare pentru compensarea internă a jocului.
- Pentru viteza de avans la poziționare, în timpul deplasării la înălțimea de palpate pe axa palpatorului, sistemul de control folosește valoarea din parametrul ciclului **Q253** sau valoarea **FMAX** din tabelul palpatorului, oricare este mai mică. Sistemul de control deplasează întotdeauna axele rotative la viteza de avans de poziționare **Q253** în timp ce monitorizarea palpatorului nu este activă.
- Programare în inci: sistemul de control înregistrează de fiecare dată rezultatele măsurărilor în milimetri.



- 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.
- Rețineți că o schimbare în cinematică va afecta și presetările. Resetați presetarea după o optimizare.



## Parametrii ciclului



- ▶ **Q407 Raza exactă a bilei de calibr.**? Introduceți raza exactă a sferei de calibrare utilizate.  
Interval de introducere: de la 0,0001 la 99,9999
- ▶ **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală):  
Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpate și vârful sferic. **Q320** este adăugat la valoarea **SET\_UP** în tabelul palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999
- ▶ **Q408 Înălțime de retragere?** (valoare absolută)  
**0**: Nu deplasați la nicio înălțime de retragere.  
Sistemul de control se deplasează la următoarea poziție de măsurare pe axa de măsurat. Nu este permis pentru axe Hirth! Sistemul de control se deplasează la prima poziție de măsurare, în secvența A, apoi B, apoi C  
**>0**: Înălțimea de retragere din sistemul de coordonate neîncadrat al piesei de prelucrat, la care sistemul de control poziționează axa broșei înainte de poziționarea unei axe de rotație. De asemenea, sistemul de control deplasează palpatorul în planul de lucru la origine. Monitorizarea palpatorului nu este activă în acest mod. Definiți viteza de avans pentru poziționare la parametrul **Q253**  
Interval de introducere: de la 0,0001 la 99999,9999
- ▶ **Q253 Viteză avans pre-poziționare?** Specificați viteza de avans transversal a sculei în timpul prepoziționării, în mm/min.  
Interval de introducere: de la 0,0001 la 99999,9999; ca alternativă, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Q380 Unghi ref axa principală?** (valoare absolută): Introduceți unghiul de referință (rotația de bază) pentru măsurarea punctelor de măsurare în sistemul de coordonate activ 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
- ▶ **Q411 Unghi de pornire axă A?** (valoare absolută):  
Unghiul de pornire de pe axa A la care va fi efectuată prima măsurătoare.  
Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Q412 Unghi de oprire axă A?** (valoare absolută):  
Unghiul final de pe axa A la care va fi efectuată ultima măsurătoare.  
Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Q413 Unghi înclinare axă A?**: Unghiul de incidență de pe axa A la care vor fi măsurate celelalte axe de rotație.  
Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999

## Programul de calibrare

|                                      |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| 4 TOOL CALL "TCH PROBE" Z            |                       |
| 5 TCH PROBE 450 SALVARE CINEMATICA   |                       |
| Q410=0                               | ;MODUS                |
| Q409=5                               | ;INDICAREA MEMORIEI   |
| 6 TCH PROBE 452 PRESETARE COMPENSARE |                       |
| Q407=12.5                            | ;RAZA BILA            |
| Q320=0                               | ;DIST. DE SIGURANTA   |
| Q408=0                               | ;INALTIME RETRAGERE   |
| Q253=750                             | ;AVANS PREPOZITIONARE |
| Q380=0                               | ;UNGHI DE REFERINTA   |
| Q411=-90                             | ;UNGHI PORNIRE AXA A  |
| Q412=+90                             | ;UNGHI OPRIRE AXA A   |
| Q413=0                               | ;UNGHI INCLIN. AXA A  |
| Q414=0                               | ;PUNCTE MASUR. AXA A  |
| Q415=-90                             | ;UNGHI PORNIRE AXA B  |
| Q416=+90                             | ;UNGHI OPRIRE AXA B   |
| Q417=0                               | ;UNGHI INCLIN. AXAB   |
| Q418=2                               | ;PUNCTE MASUR. AXA B  |
| Q419=-90                             | ;UNGHI PORNIRE AXA C  |
| Q420=+90                             | ;UNGHI OPRIRE AXA C   |
| Q421=0                               | ;UNGHI INCLIN. AXA C  |
| Q422=2                               | ;PUNCTE MASUR. AXA C  |
| Q423=4                               | ;NR. PUNCTE PALPARE   |
| Q432=0                               | ;JOC LA CULTURI       |

- ▶ **Q414 Nr. pcte. de măs. în A (0...12)?**: Numărul de măsurători ale palpatorului care va fi utilizat pentru măsurarea axei A. Dacă valoarea introdusă = 0, sistemul de control nu măsoară axa respectivă  
Interval de introducere: de la 0 la 12
- ▶ **Q415 Unghi de pornire axă B?** (valoare absolută): Unghiul de pornire de pe axa B la care va fi efectuată prima măsurătoare.  
Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Q416 Unghi de oprire axă B?** (valoare absolută): Unghiul final de pe axa B la care va fi efectuată ultima măsurătoare.  
Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Q417 Unghi înclinare axă B?**: Unghiul de înclinare de pe axa B la care vor fi măsurate celelalte axe de rotație.  
Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Q418 Nr puncte de măs. în B (0...12)?**: Numărul de măsurători ale palpatorului care va fi utilizat pentru măsurarea axei B. Dacă valoarea introdusă = 0, sistemul de control nu măsoară axa respectivă  
Interval de introducere: de la 0 la 12
- ▶ **Q419 Unghi de pornire axă C?** (valoare absolută): Unghiul de pornire de pe axa C la care va fi efectuată prima măsurătoare.  
Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Q420 Unghi de oprire axă C?** (valoare absolută): Unghiul final de pe axa C la care va fi efectuată ultima măsurătoare.  
Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Q421 Unghi înclinare axă C?**: Unghiul de înclinare de pe axa C la care vor fi măsurate celelalte axe rotative.  
Interval de introducere: de la -359,999 la 359,999
- ▶ **Q422 Nr puncte de măs. în C (0...12)?**: Numărul de măsurători ale palpatorului care va fi utilizat pentru măsurarea axei C. Dacă valoarea introdusă = 0, sistemul de control nu măsoară axa respectivă  
Interval de introducere: de la 0 la 12
- ▶ **Q423 Numărul de tastări?** Definiți numărul de măsurători cu palpatorul cu care sistemul de control va măsura sfera de calibrare în plan. Un număr mai mic de puncte de măsurare crește viteza, în timp ce un număr mai mare de puncte de măsurare crește precizia măsurătorii.  
Interval de introducere: de la 3 la 8

- **Q432 Domeniu unghicompensare joc?:** Aici definiți valoarea unghiului care va fi utilizat ca unghi de avans pentru măsurarea jocului lateral al axei rotative. Unghiul de avans transversal trebuie să fie semnificativ mai mare decât jocul efectiv al axelor rotative. Dacă valoarea introdusă = 0, sistemul de control nu măsoară jocul.  
Interval de introducere: de la -3,0000 la +3,0000

## Reglarea capetelor interschimbabile



Funcția de schimbare a capului poate varia în funcție de fiecare mașină-unealtă. Consultați manualul mașinii.

- Încărcați cel de-al doilea cap interșanjabil.
- Introduceți palpatorul
- Măsurați capul interschimbabil 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 interschimbabile pot fi reglate în mod similar

## Reglarea unui cap interschimbabil

|                                             |
|---------------------------------------------|
| <b>3 TOOL CALL "TCH PROBE" Z</b>            |
| <b>4 TCH PROBE 452 PRESETARE COMPENSARE</b> |
| Q407=12.5 ;RAZA BILA                        |
| Q320=0 ;DIST. DE SIGURANTA                  |
| Q408=0 ;INALTIME RETRAGERE                  |
| Q253=2000 ;AVANS PREPOZITIONARE             |
| Q380=+45 ;UNGHI DE REFERINTA                |
| Q411=-90 ;UNGHI PORNIRE AXA A               |
| Q412=+90 ;UNGHI OPRIRE AXA A                |
| Q413=45 ;UNGHI INCLIN. AXA A                |
| Q414=4 ;PUNCTE MASUR. AXA A                 |
| Q415=-90 ;UNGHI PORNIRE AXA B               |
| Q416=+90 ;UNGHI OPRIRE AXA B                |
| Q417=0 ;UNGHI INCLIN. AXAB                  |
| Q418=2 ;PUNCTE MASUR. AXA B                 |
| Q419=+90 ;UNGHI PORNIRE AXA C               |
| Q420=+270 ;UNGHI OPRIRE AXA C               |
| Q421=0 ;UNGHI INCLIN. AXA C                 |
| Q422=0 ;PUNCTE MASUR. AXA C                 |
| Q423=4 ;NR. PUNCTE PALPARE                  |
| Q432=0 ;JOC LA COLTURI                      |

Scopul acestei proceduri este menținerea neschimbată a presetării piesei de prelucrat după schimbarea axelor de rotație (schimbarea capului).

În exemplul următor este descrisă reglarea unui cap de tip furcă pe 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
- ▶ Definiți presetarea (utilizând **Q431 = 2** sau **3** în Ciclul **451**) după măsurarea capului de referință

#### Măsurarea unui cap de referință

|                                     |
|-------------------------------------|
| 1 TOOL CALL "TCH PROBE" Z           |
| 2 TCH PROBE 451 MASURARE CINEMATICA |
| Q406=1 ;MODUS                       |
| Q407=12.5 ;RAZA BILA                |
| Q320=0 ;DIST. DE SIGURANTA          |
| Q408=0 ;INALTIME RETRAGERE          |
| Q253=2000 ;AVANS PREPOZITIONARE     |
| Q380=+45 ;UNGHI DE REFERINTA        |
| Q411=-90 ;UNGHI PORNIRE AXA A       |
| Q412=+90 ;UNGHI OPRIRE AXA A        |
| Q413=45 ;UNGHI INCLIN. AXA A        |
| Q414=4 ;PUNCTE MASUR. AXA A         |
| Q415=-90 ;UNGHI PORNIRE AXA B       |
| Q416=+90 ;UNGHI OPRIRE AXA B        |
| Q417=0 ;UNGHI INCLIN. AXAB          |
| Q418=2 ;PUNCTE MASUR. AXA B         |
| Q419=+90 ;UNGHI PORNIRE AXA C       |
| Q420=+270 ;UNGHI OPRIRE AXA C       |
| Q421=0 ;UNGHI INCLIN. AXA C         |
| Q422=3 ;PUNCTE MASUR. AXA C         |
| Q423=4 ;NR. PUNCTE PALPARE          |
| Q431=3 ;PRESETARE                   |
| Q432=0 ;JOC LA COLTURI              |

## Compensarea mișcării de derivă



Această procedură poate fi executată și pe mașinile fără axe de rotație.

În timpul prelucrării, diferitele componente ale mașinii sunt supuse derivei, din cauza variatelor condiții de mediu. Dacă mișcarea de derivă rămâne suficient de constantă pe intervalul de avans transversal și dacă sfera de calibrare poate fi lăsată pe masa mașinii în timpul prelucrării, mișcarea de derivă poate fi măsurată și compensată cu Ciclul **452**.

- ▶ Fixați sfera de calibrare
- ▶ Introduceți palpatorul
- ▶ Măsurați cinematica integral cu Ciclul **451** înainte de pornirea procesului de prelucrare
- ▶ Definiți presetarea (utilizând **Q432 = 2** sau **3** în Ciclul **451**) după măsurarea cinematicii
- ▶ Setați apoi presetările pe piesa de prelucrat și porniți procesul de prelucrare

### Măsurătoarea de referință pentru compensarea mișcării de derivă

|                                            |                        |
|--------------------------------------------|------------------------|
| <b>1 TOOL CALL "TCH PROBE" Z</b>           |                        |
| <b>2 CYCL DEF 247 SETARE PUNCT ZERO</b>    |                        |
| Q339=1                                     | ; NUMAR PUNCT DE ZERO  |
| <b>3 TCH PROBE 451 MASURARE CINEMATICA</b> |                        |
| Q406=1                                     | ; MODUS                |
| Q407=12.5                                  | ; RAZA BILA            |
| Q320=0                                     | ; DIST. DE SIGURANTA   |
| Q408=0                                     | ; INALTIME RETRAGERE   |
| Q253=750                                   | ; AVANS PREPOZITIONARE |
| Q380=+45                                   | ; UNGHI DE REFERINTA   |
| Q411=+90                                   | ; UNGHI PORNIRE AXA A  |
| Q412=+270                                  | ; UNGHI OPRIRE AXA A   |
| Q413=45                                    | ; UNGHI INCLIN. AXA A  |
| Q414=4                                     | ; PUNCTE MASUR. AXA A  |
| Q415=-90                                   | ; UNGHI PORNIRE AXA B  |
| Q416=+90                                   | ; UNGHI OPRIRE AXA B   |
| Q417=0                                     | ; UNGHI INCLIN. AXAB   |
| Q418=2                                     | ; PUNCTE MASUR. AXA B  |
| Q419=+90                                   | ; UNGHI PORNIRE AXA C  |
| Q420=+270                                  | ; UNGHI OPRIRE AXA C   |
| Q421=0                                     | ; UNGHI INCLIN. AXA C  |
| Q422=3                                     | ; PUNCTE MASUR. AXA C  |
| Q423=4                                     | ; NR. PUNCTE PALPARE   |
| Q431=3                                     | ; PRESETARE            |
| Q432=0                                     | ; JOC LA CULTURI       |

- Măsurați deriva axelor la intervale regulate.
- Introduceți palpatorul
- Activați presetarea în sfera de calibrare.
- Utilizați ciclul **452** pentru a măsura cinematica.
- Presetarea și poziția sferei de calibrare nu trebuie să fie schimbate în timpul întregului proces.

#### Compensarea mișcării de derivă

|                                      |                      |
|--------------------------------------|----------------------|
| 4 TOOL CALL "TCH PROBE" Z            |                      |
| 5 TCH PROBE 452 PRESETARE COMPENSARE |                      |
| Q407=12.5                            | ;RAZA BILA           |
| Q320=0                               | ;DIST. DE SIGURANTA  |
| Q408=0                               | ;INALTIME RETRAGERE  |
| Q253=99999                           | AVANS PREPOZITIONARE |
| Q380=+45                             | ;UNGHI DE REFERINTA  |
| Q411=-90                             | ;UNGHI PORNIRE AXA A |
| Q412=+90                             | ;UNGHI OPRIRE AXA A  |
| Q413=45                              | ;UNGHI INCLIN. AXA A |
| Q414=4                               | ;PUNCTE MASUR. AXA A |
| Q415=-90                             | ;UNGHI PORNIRE AXA B |
| Q416=+90                             | ;UNGHI OPRIRE AXA B  |
| Q417=0                               | ;UNGHI INCLIN. AXAB  |
| Q418=2                               | ;PUNCTE MASUR. AXA B |
| Q419=+90                             | ;UNGHI PORNIRE AXA C |
| Q420=+270                            | ;UNGHI OPRIRE AXA C  |
| Q421=0                               | ;UNGHI INCLIN. AXA C |
| Q422=3                               | ;PUNCTE MASUR. AXA C |
| Q423=3                               | ;NR. PUNCTE PALPARE  |
| Q432=0                               | ;JOC LA COLTURI      |

## Funcție jurnal

După rularea ciclului **452**, sistemul de control creează un jurnal de măsurare (**TCHPR452.html**) care conține următoarele informații:

- Data și ora când a fost creat jurnalul
- Partea programului NC de unde a fost rulat ciclul
- Numărul cinematicii active
- Raza introdusă a sferei de calibrare
- Pentru fiecare axă rotativă măsurată:
  - Unghiul de pornire
  - Unghiul final
  - Unghiul de 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)
  - Incertitudinea de măsurare a axelor rotative
  - Poziție înainte de compensarea presetării axelor rotative verificate (în raport cu punctul de începere a lanțului de transformare cinematică, în general vârful broșei)
  - Poziție după compensarea presetării axelor rotative verificate (în raport cu punctul de începere a lanțului de transformare cinematică, în general vârful broșei)

### Note pe marginea datelor din jurnal

(vezi "Funcție jurnal", Pagina 261)

## 8.6 GRILA CINEMATICA (Ciclul 453, DIN/ISO: G453, opțiunea 48)

### Aplicație



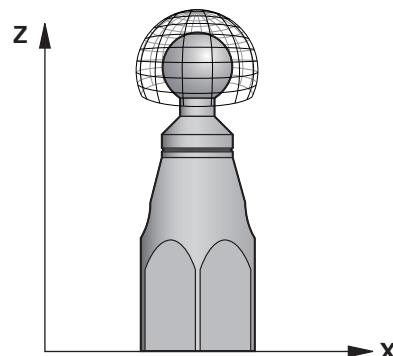
Consultați manualul mașinii.

Este necesară KinematicsOpt (opțiunea software 48).

Este necesară KinematicsComp (opțiunea software 52).

Această funcție trebuie să fie activată și adaptată de către producătorul mașinii-unelte.

Pentru a utiliza acest ciclu, producătorul mașinii unelte trebuie să fi creat și configurat anterior un tabel de compensare (\*.kco) și să fi introdus alte setări.



Chiar dacă mașina a fost deja optimizată pentru evitarea erorilor de poziționare (de ex., prin ciclul **451**), în timpul înclinării axelor rotative, pot exista erori reziduale la punctul central al sculei (TCP). Aceste erori apar în special la mașinile cu cap pivotant. Acestea pot apărea, de exemplu, din cauza erorilor componentelor (de ex. eroarea unui lagăr) ale căror capete includ axe rotative.

Ciclul **453 GRILA CINEMATICA** permite detectarea și compensarea acestor erori în funcție de pozițiile axelor înclinate. Sunt necesare opțiunile 48 (**KinematicsOpt**) și 52 (**KinematicsComp**). Cu acest ciclu și palpatorul 3-D TS, măsurați o sferă de calibrare HEIDENHAIN pe care ați atașat-o pe masa mașinii. Apoi, ciclul deplasează automat palpatorul în pozițiile aranjate într-o grilă în jurul sferei de calibrare. Producătorul mașinii unelte definește pozițiile axelor înclinate. Puteți aranja pozițiile pe maximum trei dimensiuni. (Fiecare dimensiune reprezintă o axă rotativă). După procesul de palpate a sferei, compensarea erorilor poate fi efectuată cu un tabel multidimensional. Producătorul mașinii definește tabelul de compensare (\*.kco) și specifică locația de depozitare a acestuia.

Când utilizați Ciclul **453**, executați acest ciclu în poziții diferite din spațiul de lucru. Acest lucru vă permite să verificați imediat dacă compensarea cu Ciclul **453** are efectul pozitiv dorit asupra preciziei mașinii. Acest tip de compensare este adecvat pentru mașina respectivă numai atunci când îmbunătățirile dorite se obțin utilizând aceleași valori ale compensării în mai multe puncte. În caz contrar, erorile trebuie căutate în afara axelor rotative.

Efectuați măsurătoarea cu Ciclul **453** într-o situație optimizată privind erorile de poziționare a axei rotative. În acest scop utilizați mai întâi, de exemplu, ciclul **451**.



HEIDENHAIN recomandă utilizarea sferelor de calibrare **KKH 250** (număr ID 655475-01) sau **KKH 100** (număr ID 655475-02), care au o rigiditate deosebit de înaltă și sunt create special pentru calibrarea mașinilor. Vă rugăm să luați legătura cu HEIDENHAIN în cazul în care aveți întrebări pe această temă.



Sistemul de control optimizează apoi precizia mașinii. În acest scop, sistemul de control salvează automat valorile de compensare rezultate dintr-o măsurătoare în tabelul de compensare (\*.kco). (Acest lucru se aplică modului **Q406=1**.)

#### Rularea ciclului

- 1 Fixați sfera de calibrare și verificați dacă există posibile coliziuni.
- 2 În modul de operare Manual, setați presetarea în centrul sferei sau, dacă ați definit **Q431=1** sau **Q431=3**: Poziționați manual palpatorul deasupra sferei de calibrare, pe axa palpatorului, și în centrul sferei, în planul de lucru.
- 3 Selectați unul din modulele de operare pentru rularea programului și porniți programul NC.
- 4 Ciclul este executat conform setării din **Q406** (–1=Mod ștergere / 0=Mod test / 1=Mod compensare)



În timpul presetării, raza programată a sferei de calibrare va fi monitorizată numai pentru cea de-a doua măsurătoare. Motivul este acela că prepoziționarea în raport cu sfera de calibrare este imprecisă și, dacă începeți presetarea, sfera de calibrare va fi palpată de două ori.

#### Diverse moduri (Q406)

##### Ștergere mod Q406 = -1

- Axele nu sunt deplasare
- Sistemul de control scrie toate valorile în tabelul de compensare (\*.kco), setându-le la „0”. Rezultatul este acela că nu se vor mai aplica alte compensări pentru configurația cinematică selectată în prezent.

##### Mod test Q406 = 0

- Sistemul de control palpează sfera de calibrare.
- Rezultatele sunt salvate într-un jurnal în format html care este stocat în același director în care se află și programul NC curent

##### Mod compensare Q406 = 1

- Sistemul de control palpează sfera de calibrare.
- Sistemul de control scrie abaterile în tabelul compensărilor (\*.kco). Tabelul este actualizat, iar setările de compensare sunt aplicate imediat.
- Rezultatele sunt salvate într-un jurnal în format html care este stocat în același director în care se află și programul NC curent

#### 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. Este recomandat să fixați sfera de calibrare cât mai aproape posibil de poziția dorită pentru prelucrarea ulterioară.



Poziționați sfera de calibrare pe masa mașinii, astfel încât să nu existe coliziuni în timpul procesului de măsurare.

**Luați în considerare la programare:**

Este necesară KinematicsOpt (opțiunea software 48).  
 Este necesară KinematicsComp (opțiunea software 52).  
 Această funcție trebuie să fie activată și adaptată de către producătorul mașinii-unelte.  
 Producătorul mașinii-unelte definește locația de stocare a tabelului compensărilor (\*.kco).  
 Dacă parametrul opțional **mStrobeRotAxPos** (nr. 204803) al mașinii nu este egal cu -1 (funcția M poziționează axele de rotație), începeți o măsurătoare doar dacă toate axele de rotație sunt la 0°.  
 În timpul palpării, sistemul de control 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 parametrul opțional **maxDevCalBall** (nr. 204802) al mașinii, sistemul de control repetă măsurătoarea și numai apoi afișează un mesaj de eroare și încheie măsurătoarea.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Înainte de începutul ciclului, trebuie să dezactivați **M128** sau **FUNCTION TCPM**.
- În mod similar Ciclurilor **451** și **452**, ciclul **453** se încheie cu 3D-ROT activă în modul automat, ceea ce corespunde poziției axelor rotative.
- Înainte de a defini ciclul, trebuie să setați presetarea în centrul sferei de calibrare și să o activați sau să setați parametrul de intrare **Q431** la 1, respectiv 3.
- Pentru viteza de avans la poziționare, în timpul deplasării la înălțimea de palpăre pe axa palpatorului, sistemul de control folosește valoarea din parametrul ciclului **Q253** sau valoarea **FMAX** din tabelul palpatorului, oricare este mai mică. Sistemul de control deplasează întotdeauna axele rotative la viteza de avans de poziționare **Q253** în timp ce monitorizarea palpatorului nu este activă.
- Programare în inci: sistemul de control înregistrează de fiecare dată rezultatele măsurătorilor în milimetri.
- Dacă ați activat presetarea înainte de calibrare (**Q431 = 1/3**), mutați palpatorul la prescrierea de degajare (**Q320 + SET\_UP**) într-o poziție aproximativ deasupra centrului sferei de calibrare, înainte de începerea ciclului.



Dacă mașina este echipată cu broșă controlată, ar trebui să activați urmărirea unghiului în tabelul palpatorului (**coloana URMĂRIRE**). Aceasta mărește precizia măsurătorilor cu un palpator 3-D.

## Parametrii ciclului



- **Q406 Mod (-1/0/+1)** : Definiți dacă sistemul de control scrie valorile în tabelul de compensare (\*.kco) cu 0, verifică deviațiile existente sau efectuează compensarea. Este creat un jurnal (\*.html).
  - 1: Ștergeți valorile din tabelul de compensare (\*.kco). Valorile de compensare a erorilor de poziționare TCP sunt setate la 0 în tabelul de compensare (\*.kco). Sistemul de control nu va efectua nicio palpăre. În jurnal (\*.html) nu sunt generate rezultate.
  - 0: Verificați erorile de poziționare TCP. Sistemul de control măsoară erorile de poziționare TCP conform pozițiilor axelor rotative, dar nu scrie valori în tabelul de compensare (\*.kco). Sistemul de control afișează abaterile standard și maximă într-un jurnal (\*.html).
  - 1: Compensați erorile de poziționare TCP. Sistemul de control măsoară erorile de poziționare TCP conform pozițiilor axelor rotative și scrie abaterile în tabelul de compensare (\*.kco). Compensările sunt aplicate imediat. Sistemul de control afișează abaterile standard și maximă într-un jurnal (\*.html).
- **Q407 Raza exactă a bilei de calibr.**? Introduceți raza exactă a sferei de calibrare utilizate.  
Interval de introducere: de la 0,0001 la 99,9999
- **Q320 Salt de degajare?** (valoare incrementală):  
Definiți o distanță suplimentară între punctul de palpăre și vârful sferic. **Q320** este adăugat la valoarea **SET\_UP** în tabelul palpatorului.  
Interval de introducere: de la 0 la 99999,9999  
Alternativ **PREDEF**
- **Q408 Înălțime de retragere?** (valoare absolută)
  - 0: Nu deplasați la nicio înălțime de retragere. Sistemul de control se deplasează la următoarea poziție de măsurare pe axa de măsurat. Nu este permis pentru axe Hirth! Sistemul de control se deplasează la prima poziție de măsurare, în secvența A, apoi B, apoi C
  - >0: Înălțimea de retragere din sistemul de coordonate neîncalinat al piesei de prelucrat, la care sistemul de control poziționează axa broșei înainte de poziționarea unei axe de rotație. De asemenea, sistemul de control deplasează palpatorul în planul de lucru la origine. Monitorizarea palpatorului nu este activă în acest mod. Definiți viteza de avans pentru poziționare la parametrul **Q253**  
Interval de introducere: de la 0,0001 la 99999,9999

## Palparea cu ciclul 453

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| 4 TOOL CALL "TCH PROBE" Z       |                       |
| 6 TCH PROBE 453 KINEMATICS GRID |                       |
| Q406=0                          | ;MODUS                |
| Q407=12.5                       | ;RAZA BILA            |
| Q320=0                          | ;DIST. DE SIGURANTA   |
| Q408=0                          | ;INALTIME RETRAGERE   |
| Q253=750                        | ;AVANS PREPOZITIONARE |
| Q380=0                          | ;UNGHI DE REFERINTA   |
| Q423=4                          | ;NR. PUNCTE PALPARE   |
| Q431=0                          | ;PRESETARE            |

- ▶ **Q253 Viteză avans pre-poziționare?** Specificați viteza de avans transversal a sculei în timpul prepoziționării, în mm/min.  
Interval de introducere: de la 0,0001 la 99999,9999; ca alternativă, **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Q380 Unghi ref axa principală?** (valoare absolută): Introduceți unghiul de referință (rotația de bază) pentru măsurarea punctelor de măsurare în sistemul de coordonate activ 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
- ▶ **Q423 Numărul de tastări?** Definiți numărul de măsurători cu palpatorul cu care sistemul de control va măsura sfera de calibrare în plan. Un număr mai mic de puncte de măsurare crește viteza, în timp ce un număr mai mare de puncte de măsurare crește precizia măsurătorii.  
Interval de introducere: de la 3 la 8
- ▶ **Q431 Presetare (0/1/2/3)?** Definiți dacă sistemul de control setează automat presetarea activă în centrul sferei:
  - 0:** Nu definiți presetarea automat în centrul sferei: presetați manual înaintea începerii ciclului
  - 1:** Definiți presetarea automat în centrul sferei (acest lucru suprascrie presetarea activă): prepoziționați manual palpatorul înaintea începerii ciclului, utilizând sfera de calibrare
  - 2:** Definiți automat presetarea în centrul sferei, după măsurare): presetați manual înaintea începerii ciclului
  - 3:** Definiți presetarea înainte și după măsurare, în centrul sferei (presetarea activă va fi suprascrisă): prepoziționați palpatorul manual înaintea începerii ciclului, utilizând sfera de calibrare

## Funcție jurnal

După executarea ciclului **453**, sistemul de control va crea un jurnal (**TCHPR453.html**) și îl va salva în directorul care conține programul NC curent. Acesta conține următoarele date:

- Data și ora creării protocolului
- Partea programului NC de unde a fost rulat ciclul
- Numărul și numele sculei active curent
- Mod
- Date măsurate: Abaterea standard și abaterea maximă
- Informații privind poziția în grade (°) la care apare abaterea maximă
- Numărul de puncte de măsurare

# 9

**Ciclurile  
palpatorului:  
Măsurarea  
automată a sculei**

## 9.1 Noțiuni fundamentale

### Prezentare generală



Consultați manualul mașinii.

Este posibil ca unele cicluri și funcții să nu fie prezente pe mașina dvs.

Este necesară opțiunea 17.

Mașina și comanda trebuie să fie pregătite special de producătorul sculei mașinii pentru utilizarea acestui ciclu.



Note privind utilizarea

- La executarea ciclurilor de palpare, ciclul **8 IMAGINE OGLINDA**, ciclul **11 SCALARE** și ciclul **26 SCALARE SPEC. AXA** nu trebuie să fie active
- HEIDENHAIN garantează funcționarea corectă a ciclurilor de palpare numai dacă sunt utilizate palpatoare HEIDENHAIN.

În combinație cu ciclurile de măsurare a sculelor ale sistemului de control, palpatorul pentru scule vă permite să măsurați sculele automat: valorile de compensare pentru lungimea și raza sculelor sunt stocate în tabelul de scule și sunt luate în considerare la finalul ciclului palpatorului pentru scule. Sunt disponibile următoarele tipuri de măsurători de sculă:

- Măsurarea unei scule staționare
- Măsurarea unei scule aflate în mișcare de rotație
- Măsurarea dinților individuali

Puteți programa ciclurile pentru măsurarea sculei în modul de operare **Programare** folosind tasta **PALPATOR**. Sunt disponibile următoarele cicluri:

| Format nou                                                                         | Format vechi                                                                      | Ciclu                                                                                                                                 | Pagină |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|   |  | CALIBRARE TT (Ciclul 30 sau 480, DIN/ISO: G480)<br>■ Calibrarea palpatorului pentru scule                                             | 283    |
|   |  | Măsurarea lungimii sculei (Ciclul 31 sau 481, DIN/ISO: G481)<br>■ Măsurare lungime sculă                                              | 286    |
|   |  | Măsurarea razei sculei (Ciclul 32 sau 482, ISO: G482)<br>■ Măsurare lungime rază                                                      | 290    |
|   |  | Măsurarea lungimii și razei sculei (Ciclul 33 sau 483, ISO: G483)<br>■ Măsurarea lungimii și razei sculei                             | 294    |
|   |                                                                                   | CALIBRATE IR TT (Ciclul 484, ISO: G484)<br>■ Calibrarea palpatorului pentru scule (de ex., sonda tactilă pentru scule, cu infraroșii) | 298    |
|  |                                                                                   | MĂSURARE SCULĂ DE STRUNJIRE (Ciclul 485, ISO: G485, opțiunea 50)<br>■ Măsurarea sculelor de strunjire                                 | 301    |



Note privind utilizarea:

- Ciclurile palpatorului pot fi utilizate numai când fișierul central al sculei TOOL.T este activ.
- Înainte de a lucra cu ciclurile palpatorului, trebuie să introduceți, mai întâi, toate datele necesare în fișierul central al sculei și să apelați scula de măsurat cu **APELARE SCULĂ**.

## Diferențe între ciclurile de la 30 la 33 și ciclurile de la 480 la 483

Trăsăturile și secvențele de operare sunt absolut identice. Există doar două diferențe între Ciclurile de la 30 la 33 și Cicluri 480 la 483:

- Ciclurile de la 480 la 483 sunt disponibile, de asemenea, ca **G480 - G483** pentru programarea ISO
- În loc de un parametru selectabil pentru starea măsurătorii, Ciclurile 481 - 483 utilizează parametrul fix **Q199**.

## Setarea parametrilor mașinii



Ciclurile palpatorului **480, 481, 482, 483, 484 și 485** pot fi ascunse cu parametrul opțional **hideMeasureTT** al mașinii (nr. 128901).



Note de programare și de operare:

- Înaintea începerii lucrului cu ciclurile palpatorului, verificați toți parametrii mașinii definiți în **ProbeSettings > CfgTT** (nr. 122700) și **CfgTTRoundStylus** (nr. 114200) sau **CfgTTRectStylus** (nr. 114300).
- Atunci când se măsoară o sculă staționară, sistemul de control va utiliza viteza de avans pentru palpare definită la parametrul **probingFeed** al mașinii (nr. 122709).

Când măsoară o sculă aflată în mișcare de rotație, sistemul de control calculează automat viteza broșei și viteza de avans pentru palpare.

Viteza broșei este calculată astfel:

$n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / (r \cdot 0,0063)$  unde

**n:** Viteza broșei [rpm]  
**maxPeriphSpeedMeas:** Viteza de tăiere maximă admisă în m/min  
**r:** Raza activă a sculei [mm]

Viteza de avans pentru palpare este calculată după cum urmează:

$v = \text{toleranța de măsurare} \cdot n$  cu

**v:** Viteza de avans pentru palpare [mm/min]  
**Toleranța de măsurare** Toleranța de măsurare [mm], în funcție de **maxPeriphSpeedMeas**  
**n:** Viteza axului [rpm]



**probingFeedCalc** (nr. 122710) determină calcularea vitezei de avans pentru palpare:

**probingFeedCalc** (nr. 122710) = **ConstantTolerance**:

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 la valori mai mici viteza de rotație maximă admisă (**maxPeriphSpeedMeas** nr. 122712) și toleranța admisă (**measureTolerance1** nr. 122715), cu atât mai repede veți avea acest efect.

**probingFeedCalc** (nr. 122710) = **VariableTolerance**:

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. Sistemul de control reglează toleranța de măsurare în funcție de următorul tabel:

| Rază sculă         | Toleranță de măsurare        |
|--------------------|------------------------------|
| Până la 30 mm      | <b>measureTolerance1</b>     |
| de la 30 la 60 mm  | <b>2 • measureTolerance1</b> |
| de la 60 la 90 mm  | <b>3 • measureTolerance1</b> |
| de la 90 la 120 mm | <b>4 • measureTolerance1</b> |

**probingFeedCalc** (nr. 122710) = **ConstantFeed**:

Viteza de avans pentru măsurare rămâne constantă, însă eroarea de măsurare crește liniar odată cu raza sculei:

Toleranța de măsurare =  $(r \cdot \text{measureTolerance1} / 5 \text{ mm})$ , unde

**r:** Raza activă a sculei [mm]  
**measureTolerance1:** Eroare de măsurare maximă admisă

## Intrările din tabelul de scule pentru frezare și strunjire

| Abr.            | Intrări                                                                                                                                                                                                    | Dialog                              |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>AȘCHIERE</b> | Număr de dinți (maxim 20 de dinți)                                                                                                                                                                         | <b>Număr dinți?</b>                 |
| <b>LTOL</b>     | Deviația admisă de la lungimea L a sculei pentru detecția uzurii. Dacă valoarea introdusă este depășită, sistemul de control blochează scula (stare L). Interval de introducere: de la 0 până la 0,9999 mm | <b>Toleranță uzură: lungime?</b>    |
| <b>RTOL</b>     | Deviația admisă de la raza R a sculei pentru detecția uzurii. Dacă valoarea introdusă este depășită, sistemul de control blochează scula (stare L). Interval de introducere: de la 0 până la 0,9999 mm     | <b>Toleranță uzură: rază?</b>       |
| <b>DIRECT.</b>  | Direcție de așchiere a sculei pentru măsurarea sculei în timpul rotației                                                                                                                                   | <b>Direcție de tăiere (M3 = -)?</b> |
| <b>R-OFFS</b>   | Măsurarea lungimii sculei: Decalaj sculă între centrul stilusului și centrul sculei. Setare prestabilită: Nici o valoare introdusă (decalaj = raza sculei)                                                 | <b>Decalaj sculă: rază?</b>         |
| <b>L-OFFS</b>   | Măsurarea razei: Decalajul sculei dintre suprafața superioară a stilusului și suprafața inferioară a sculei, în plus față de parametrul <b>offsetToolAxis</b> . Presetare:0                                | <b>Decalaj sculă: lungime?</b>      |
| <b>LBREAK</b>   | Deviația admisă a lungimii L a sculei pentru detecția avariilor. Dacă valoarea introdusă este depășită, sistemul de control blochează scula (stare L). Interval de introducere: de la 0 până la 0,9999 mm  | <b>Toleranță rupere: lungime?</b>   |
| <b>RBREAK</b>   | Deviația admisă a razei R a sculei pentru detecția avariilor. Dacă valoarea introdusă este depășită, sistemul de control blochează scula (stare L). Interval de introducere: de la 0 până la 0,9999 mm     | <b>Toleranță rupere: rază?</b>      |

## Exemple de intrări pentru tipuri de sculă obișnuite

| Tip sculă                                  | AȘCHIERE                    | R-OFFS                                                                                                        | L-OFFS                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Găurire</b>                             | Fără funcție                | 0: Nu este necesar nicio abatere, deoarece trebuie măsurat vârful sculei                                      |                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Freză de finalizare</b>                 | 4: patru muchii așchietoare | R: Este necesară o abatere, deoarece diametrul sculei este mai mare decât diametrul discului de palpate al TT | 0: În timpul măsurării razei nu este necesar nicio abatere suplimentară. Este utilizată abaterea de la <b>offsetToolAxis</b> (nr. 122707).                                                          |
| <b>Freză sferică</b> cu diametrul de 10 mm | 4: patru muchii așchietoare | 0: Nu este necesară nicio abatere, deoarece trebuie măsurat polul sudic al bilei.                             | 5: La un diametru de 10 mm, raza sculei va fi definită ca abatere. În caz contrar, diametrul frezei sferice va fi măsurat la o distanță prea mare în jos. Astfel, diametrul sculei nu va fi corect. |

## 9.2 CALIBRARE TT (Ciclul 30 sau 480, DIN/ISO: G480)

### Aplicație



Consultați manualul mașinii dumneavoastră!

Puteți să calibrați TT cu ciclul **30** sau **480** (vezi "Diferențe între ciclurile de la 30 la 33 și ciclurile de la 480 la 483", Pagina 279) al palpatorului. Procesul de calibrare rulează automat. Sistemul de control măsoară automat și abaterile de aliniere ale centrului sculei de calibrare, prin rotirea broșei cu 180°, după prima jumătate a ciclului de calibrare.

### Sondă tact.

Pentru palpator, utilizați un contact sferic sau cuboid

### Contact cuboid de palpator

Pentru un contact cuboid de palpator, producătorul mașinii poate stoca parametrii opționali **detectStylusRot** (nr. 114315) și **tippingTolerance** (nr. 114319) ai mașinii dacă unghiul de abatere de la aliniere și unghiul de înclinare sunt stabiliți. Stabilirea unghiului de abatere de la aliniere permite compensarea acestuia la măsurarea sculelor. Sistemul de control afișează un avertisment dacă unghiul de înclinare este depășit. Valorile stabilite pot fi consultate pe afișajul de stare al TT. **Informații suplimentare:** Manualul utilizatorului – pentru configurarea, testarea și executarea programelor NC



La fixarea palpatorului de scule, asigurați-vă că muchiile contactului cuboid al acestuia sunt aliniate cât mai paralel posibil cu axele mașinii. Unghiul de abatere de la aliniere trebuie să fie mai mic de 1° și unghiul de înclinare trebuie să fie mai mic de 0,3°.

### Scula 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 sistemului de control și sunt luate în considerare în timpul măsurătorilor de sculă ulterioare.

### Rularea ciclului

- 1 Fixați scula de calibrare. Scula de calibrare trebuie să fie o piesă perfect cilindrică, de exemplu un știft cilindric
- 2 Poziționați manual scula de calibrare în planul de lucru prin centrul TT
- 3 Poziționați scula de calibrare pe axa sculei, la aproximativ 15 mm plus prescrierea de degajare deasupra TT
- 4 Prima mișcare a sculei are loc pe axa sculei. Scula este deplasată mai întâi la înălțimea de degajare, respectiv la prescrierea de degajare + 15 mm.
- 5 Începe procesul de calibrare de-a lungul axei sculei.
- 6 Acesta este urmat de calibrare în planul de lucru
- 7 Sistemul de control poziționează scula de calibrare în planul de lucru, în poziția reprezentată de raza TT + prescrierea de degajare + 11 mm
- 8 Apoi, sistemul de control deplasează scula în jos, pe axa sculei, și începe procesul de calibrare
- 9 În timpul palpării, sistemul de control urmează un traseu pătrat.
- 10 Sistemul de control salvează valorile de calibrare și le ia în calcul în timpul măsurătorilor ulterioare ale sculei.
- 11 Apoi, sistemul de control retrage tija pe axa sculei până la prescrierea de degajare și o deplasează în centrul TT

### Luați în considerare la programare:



Funcționalitatea acestui ciclu depinde de parametrul opțional **probingCapability** (nr. 122723) al mașinii. (Acest parametru include posibilitatea de a măsura lungimea sculei cu o broșă staționară și de a inhiba simultan raza sculei și măsurarea dinților individuali.)

Executarea ciclului de calibrare depinde de parametrul **CfgTTRoundStylus** (nr. 114200) sau **CfgTTRectStylus** (nr. 114300) al mașinii. Consultați manualul mașinii.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- 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 mașinii **centerPos** (nr. 114201) > [0] la [2].
- Dacă schimbați poziția TT pe masă și setările unuia din parametrii **centerPos** (nr. 114201) > [0] la [2] ai mașinii, este necesară recalibrarea.

## Parametrii ciclului



- **Q260 Înălțime spațiu?:** Introduceți poziția de pe 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 presetarea activă a piesei de prelucrat. Dacă introduceți o înălțime de degajare atât de mică, încât vârful sculei să se afle sub nivelul contactului de palpate, sistemul de control poziționează scula automat deasupra nivelului contactului de palpate (zonă de siguranță din **safetyDistToolAx** [nr. 114203]).  
Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

## Exemplu de format vechi

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 CALIBRARE TT

8 TCH PROBE 30.1 INALT.: +90

## Exemplu de format nou

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 CALIBRARE TT

Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT

## 9.3 Măsurarea lungimii sculei (Ciclul 31 sau 481, DIN/ISO: G481)

### Aplicație



Consultați manualul mașinii dumneavoastră!

Dacă doriți să măsurați lungimea sculei, programați ciclul **31** sau **481** (vezi "Diferențe între ciclurile de la 30 la 33 și ciclurile de la 480 la 483") al palpatorului. Cu ajutorul parametrilor introduși, 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 staționară.
- Dacă diametrul sculei este mai mare decât diametrul suprafeței de măsurare a TT, puteți măsura individual dinții sculei, atunci când este staționară.

#### 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 (**R-OFFS**).

#### Ciclu pentru măsurarea unei scule staționare (de ex. pentru burghie)

Sistemul de control 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 această măsurătoare, introduceți valoarea 0 în tabelul de scule, la Decalaj sculă: rază: (**R-OFFS**).

#### Ciclu pentru măsurarea dinților individuali

Sistemul de control 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 **offsetToolAxis** (nr. 122707). Puteți introduce un decalaj suplimentare în Decalaj sculă: Lungime (**L-OFFS**) în tabelul de scule. Sistemul de control palpează scula radial în timpul rotației, pentru a determina unghiul de pornire pentru măsurarea dinților individuali. Apoi măsoară lungimea fiecărui dinte, schimbând unghiul corespunzător al orientării broșei. Pentru a activa această funcție în Ciclul **31**, setați parametrul **PALPARE DINȚI** la 1.

### Luați în considerare la programare:

#### ANUNȚ

##### Pericol de coliziune!

Dacă setați **stopOnCheck** (nr. 122717) la **FALSE**, sistemul de control nu evaluează parametrul rezultat **Q199** și programul NC nu se oprește dacă este depășită toleranța la rupere. Există pericol de coliziune!

- ▶ Setati **stopOnCheck** (nr. 122717) la **TRUE**
- ▶ Apoi trebuie să luați măsuri pentru a vă asigura că programul NC se oprește dacă este depășită toleranța la rupere

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- 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 pentru sculele cu **până la 20 de dinți**.
- Ciclurile 31 și 481 nu acceptă palpatoarele sau sculele de strunjire, rectificare sau polizare.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Q340 Mod măsurare sculă (0/-2)?**: Specificați dacă și cum vor fi introduse datele determinate în tabelul de scule.  
**0**: Lungimea măsurată a sculei este scrisă în coloana L a tabelului de scule TOOL.T, iar compensarea sculei este setată la DL=0. Dacă există deja o valoare stocată în TOOL.T, aceasta va fi suprascrisă.  
**1**: Lungimea măsurată a sculei este comparată cu lungimea L a sculei din TOOL.T. Sistemul de control calculează abaterea de la valoarea stocată și o introduce în TOOL.T ca valoarea delta DL. Abaterea poate fi utilizată și pentru parametrul **Q115**. Dacă valoarea delta este mai mare decât toleranța la uzură sau la rupere admisă pentru lungimea sculei, sistemul de control va bloca scula (starea L în TOOL.T)  
**2**: Lungimea măsurată a sculei este comparată cu lungimea L a sculei din TOOL.T. Sistemul de control calculează abaterea de la valoarea stocată și o introduce în parametrul **Q115**. În tabelul de scule, nu se introduce nimic la L sau DL.
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?**: 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 presetarea activă a piesei de prelucrat. Dacă introduceți o înălțime de degajare atât de mică, încât vârful sculei să se afle sub partea de sus a contactului de palpăre, sistemul de control poziționează scula automat deasupra părții de sus a contactului de palpăre (zonă de siguranță din **safetyDistStylus**). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q341 Palpare dinte? 0=nu/1=da**: Alegeți dacă sistemul de control va măsura dinții individuali (maximum 20 de dinți).
- ▶ **Pentru informații suplimentare**, Pagina 289

## Exemplu de format nou

|                                    |
|------------------------------------|
| 6 TOOL CALL 12 Z                   |
| 7 TCH PROBE 481 LUNG SCULA CALIBR. |
| Q340=1 ;VERIFICARE                 |
| Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT        |
| Q341=1 ;PALPARE DINTE              |



Ciclul 31 include un parametru suplimentar:



- **Număr parametru pt. rezultat?:** Numărul parametrului în care sistemul de control salvează starea rezultatelor măsurărilor:  
**0.0:** Scula este în limitele de toleranță  
**1.0:** Scula este uzată (valoare **LTOL** depășită)  
**2.0:** Scula este defectă (valoare **LBREAK** depășită).  
 Dacă nu doriți să utilizați rezultatul măsurătorii în programul dvs. NC, răspundeți la mesajul de dialog cu **NO ENT**.

**Măsurarea unei scule în timpul rotației pentru prima dată; format vechi**

|                                     |
|-------------------------------------|
| 6 TOOL CALL 12 Z                    |
| 7 TCH PROBE 31.0 LUNG SCULA CALIBR. |
| 8 TCH PROBE 31.1 VERIFICARE: 0      |
| 9 TCH PROBE 31.2 INALT.: +120       |
| 10 TCH PROBE 31.3 PALPARE DINTE: 0  |

**Inspectarea unei scule și măsurarea dinților individuali și salvarea stării în Q5; format vechi**

|                                     |
|-------------------------------------|
| 6 TOOL CALL 12 Z                    |
| 7 TCH PROBE 31.0 LUNG SCULA CALIBR. |
| 8 TCH PROBE 31.1 VERIFICARE: 1 Q5   |
| 9 TCH PROBE 31.2 INALT.: +120       |
| 10 TCH PROBE 31.3 PALPARE DINTE: 1  |

## 9.4 Măsurarea razei sculei (Ciclul 32 sau 482, ISO: G482)

### Aplicație



Consultați manualul mașinii dumneavoastră!

Dacă doriți să măsurați raza sculei, programați ciclul **32** sau **482** (vezi "Diferențe între ciclurile de la 30 la 33 și ciclurile de la 480 la 483", Pagina 279) al palpatorului. Selectați, prin intermediul parametrilor de introducere, prin care din 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

Sistemul de control prepoziționează scula care trebuie măsurată într-o parte a capului palpatorului. Distanța de la fața sculei de frezat la marginea de sus a capului palpatorului este definită în **offsetToolAxis** (nr. 122707). Sistemul de control palpează scula radial în timp ce se rotește. Dacă ați programat o măsurare ulterioară a dinților individuali, sistemul de control măsoară raza fiecărui dinte cu ajutorul opririlor orientate ale broșei.

**Luați în considerare la programare:**

Funcționalitatea acestui ciclu depinde de parametrul opțional **probingCapability** (nr. 122723) al mașinii. (Acest parametru include posibilitatea de a măsura lungimea sculei cu o broșă staționară și de a inhiba simultan raza sculei și măsurarea dinților individuali.)

Sculele cilindrice cu suprafețe diamantate pot fi măsurate cu broșa staționară. Pentru a proceda astfel, definiți numărul de dinți **CUT** ca fiind 0 în tabelul de scule și reglați parametrul **CfgTT** (nr. 122700) al mașinii. Consultați manualul mașinii.

**ANUNȚ****Pericol de coliziune!**

Dacă setați **stopOnCheck** (nr. 122717) la **FALSE**, sistemul de control nu evaluează parametrul rezultat **Q199** și programul NC nu se oprește dacă este depășită toleranța la rupere. Există pericol de coliziune!

- ▶ Setati **stopOnCheck** (nr. 122717) la **TRUE**
- ▶ Apoi trebuie să luați măsuri pentru a vă asigura că programul NC se oprește dacă este depășită toleranța la rupere

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- 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.
- Ciclurile 32 și 482 nu acceptă palpatoarele sau sculele de strunjire, rectificare sau polizare.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Q340 Mod măsurare sculă (0/-2)?**: Specificați dacă și cum vor fi introduse datele determinate în tabelul de scule.  
**0**: Raza măsurată a sculei este scrisă în coloana R a tabelului de scule TOOL.T, iar compensarea sculei este setată la DR=0. Dacă există deja o valoare stocată în TOOL.T, aceasta va fi suprascrisă.  
**1**: Raza măsurată a sculei este comparată cu raza R a sculei din TOOL.T. Sistemul de control calculează abaterea de la valoarea stocată 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 la uzură sau la rupere admisă pentru raza sculei, sistemul de control va bloca scula (starea L în TOOL.T)  
**2**: Raza măsurată a sculei este comparată cu raza R a sculei din TOOL.T. Sistemul de control calculează abaterea de la valoarea stocată și o introduce în parametrul **Q116**. În tabelul de scule, nu se introduce nimic la R sau DR.
- ▶ **Q260 Înălțime spațiu?**: 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 presetarea activă a piesei de prelucrat. Dacă introduceți o înălțime de degajare atât de mică, încât vârful sculei să se afle sub partea de sus a contactului de palpăre, sistemul de control poziționează scula automat deasupra părții de sus a contactului de palpăre (zonă de siguranță din **safetyDistStylus**). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- ▶ **Q341 Palpare dinte? 0=nu/1=da**: Alegeți dacă sistemul de control va măsura dinții individuali (maximum 20 de dinți).
- ▶ **Pentru informații suplimentare**, Pagina 293

## Exemplu de format nou

|                                   |                   |
|-----------------------------------|-------------------|
| 6 TOOL CALL 12 Z                  |                   |
| 7 TCH PROBE 482 RAZA SCULA CALIBR |                   |
| Q340=1                            | ;VERIFICARE       |
| Q260=+100                         | ;CLEARANCE HEIGHT |
| Q341=1                            | ;PALPARE DINTE    |

Ciclul **32** include un parametru suplimentar:



- **Număr parametru pt. rezultat?:** Numărul parametrului în care sistemul de comandă salvează starea rezultatelor măsurătorilor:
- 0.0:** Scula este în limitele de toleranță
  - 1.0:** Scula este uzată (valoare **RTOL** depășită)
  - 2.0:** Scula este defectă (valoare **RBREAK** depășită). Dacă nu doriți să utilizați rezultatul măsurătorii în programul dvs. NC, răspundeți la mesajul de dialog cu **NO ENT**.

**Măsurarea unei scule în timpul rotației pentru prima dată; format vechi**

|                                    |
|------------------------------------|
| 6 TOOL CALL 12 Z                   |
| 7 TCH PROBE 32.0 RAZA SCULA CALIBR |
| 8 TCH PROBE 32.1 VERIFICARE: 0     |
| 9 TCH PROBE 32.2 INALT.: +120      |
| 10 TCH PROBE 32.3 PALPARE DINTE: 0 |

**Inspectarea unei scule și măsurarea dinților individuali și salvarea stării în Q5; format vechi**

|                                    |
|------------------------------------|
| 6 TOOL CALL 12 Z                   |
| 7 TCH PROBE 32.0 RAZA SCULA CALIBR |
| 8 TCH PROBE 32.1 VERIFICARE: 1 Q5  |
| 9 TCH PROBE 32.2 INALT.: +120      |
| 10 TCH PROBE 32.3 PALPARE DINTE: 1 |

## 9.5 Măsurarea lungimii și razei sculei (Ciclul 33 sau 483, ISO: G483)

### Aplicație



Consultați manualul mașinii dumneavoastră!

Pentru a măsura atât lungimea, cât și raza unei scule, programați ciclul **33** sau **483** (vezi "Diferențe între ciclurile de la 30 la 33 și ciclurile de la 480 la 483", Pagina 279) al palpatorului. Acest ciclu este potrivit în special pentru prima măsurare a sculelor, deoarece economisește timp în comparație cu măsurătorile individuale ale lungimii și razei. Prin parametrii introduși puteți selecta tipul de măsurătoare dorit:

- Măsurând scula în timp ce se rotește
- Măsurând scula în timp ce se rotește și măsurând ulterior și dinții individuali

#### Măsurarea sculei în timp ce se rotește:

Sistemul de control măsoară scula într-o secvență programată fixă. Mai întâi, dacă este posibil, măsoară lungimea sculei și apoi raza acesteia.

#### Măsurarea dinților individuali:

Sistemul de control măsoară scula într-o secvență programată fixă. Mai întâi măsoară raza sculei, apoi lungimea. Secvența de măsurare este aceeași ca pentru ciclurile **31** și **32**, precum și **481** și **482** ale palpatorului.

## Luați în considerare la programare:



Funcționalitatea acestui ciclu depinde de parametrul opțional **probingCapability** (nr. 122723) al mașinii. (Acest parametru include posibilitatea de a măsura lungimea sculei cu o broșă staționară și de a inhiba simultan raza sculei și măsurarea dinților individuali.)

Sculele cilindrice cu suprafețe diamantate pot fi măsurate cu broșa staționară. Pentru a proceda astfel, definiți numărul de dinți **CUT** ca fiind 0 în tabelul de scule și reglați parametrul **CfgTT** (nr. 122700) al mașinii. Consultați manualul mașinii.

## ANUNȚ

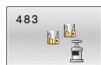
### Pericol de coliziune!

Dacă setați **stopOnCheck** (nr. 122717) la **FALSE**, sistemul de control nu evaluează parametrul rezultat **Q199** și programul NC nu se oprește dacă este depășită toleranța la rupere. Există pericol de coliziune!

- ▶ Setati **stopOnCheck** (nr. 122717) la **TRUE**
- ▶ Apoi trebuie să luați măsuri pentru a vă asigura că programul NC se oprește dacă este depășită toleranța la rupere

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- 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.
- Ciclurile 33 și 483 nu acceptă palpatoarele sau sculele de strunjire, rectificare sau polizare.

## Parametrii ciclului



- **Q340 Mod măsurare sculă (0/-2)?**: Specificați dacă și cum vor fi introduse datele determinate în tabelul de scule.  
**0**: Lungimea măsurată și raza măsurată a sculei sunt scrise în coloanele L și R din tabelul de scule TOOL.T, iar compensarea sculei este setată la DL=0 și DR=0. Dacă există deja o valoare stocată în TOOL.T, aceasta va fi suprascrisă.  
**1**: Lungimea măsurată a sculei și raza măsurată a sculei sunt comparate cu lungimea L a sculei și cu raza R a sculei din TOOL.T. Sistemul de control calculează abaterea de la valoarea stocată și le introduce în TOOL.T ca valori delta DL și DR. Abaterea poate fi utilizată și pentru parametrii **Q115** și **Q116**. Dacă valoarea delta este mai mare decât lungimea admisă a sculei sau toleranța la uzură sau la rupere admisă pentru raza sculei, sistemul de control va bloca scula (starea L în TOOL.T)  
**2**: Lungimea măsurată a sculei și raza măsurată a sculei sunt comparate cu lungimea L a sculei și raza R a sculei din TOOL.T. Sistemul de control calculează abaterea de la valorile stocate și o introduce în parametrul **Q115** sau **Q116**. În tabelul de scule, nu se introduce nimic la L, R sau DL, DR.
- **Q260 Înălțime spațiu?**: 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 presetarea activă a piesei de prelucrat. Dacă introduceți o înălțime de degajare atât de mică, încât vârful sculei să se afle sub partea de sus a contactului de palpate, sistemul de control poziționează scula automat deasupra părții de sus a contactului de palpate (zonă de siguranță din **safetyDistStylus**). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999
- **Q341 Palpare dinte? 0=nu/1=da**: Alegeți dacă sistemul de control va măsura dinții individuali (maximum 20 de dinți).
- **Pentru informații suplimentare**, Pagina 297

## Exemplu de format nou

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| 6 TOOL CALL 12 Z               |                   |
| 7 TCH PROBE 483 SCULA MASURARE |                   |
| Q340=1                         | ;VERIFICARE       |
| Q260=+100                      | ;CLEARANCE HEIGHT |
| Q341=1                         | ;PALPARE DINTE    |



Ciclul **33** include un parametru suplimentar:



- **Număr parametru pt. rezultat?:** Numărul parametrului în care sistemul de control salvează starea rezultatelor măsurărilor:  
**0.0:** Scula este în limitele de toleranță  
**1.0:** Scula este uzată (valoare **LTOL** și/sau **RTOL** depășită)  
**2.0:** Scula este defectă (valoare **LBREAK** și/sau **RBREAK** depășită). Dacă nu doriți să utilizați rezultatul măsurătorii în programul dvs. NC, răspundeți la mesajul de dialog cu **NO ENT**.

**Măsurarea unei scule în timpul rotației pentru prima dată; format vechi**

|                                    |
|------------------------------------|
| 6 TOOL CALL 12 Z                   |
| 7 TCH PROBE 33.0 SCULA MASURARE    |
| 8 TCH PROBE 33.1 VERIFICARE: 0     |
| 9 TCH PROBE 33.2 INALT.: +120      |
| 10 TCH PROBE 33.3 PALPARE DINTE: 0 |

**Inspectarea unei scule și măsurarea dinților individuali și salvarea stării în Q5; format vechi**

|                                    |
|------------------------------------|
| 6 TOOL CALL 12 Z                   |
| 7 TCH PROBE 33.0 SCULA MASURARE    |
| 8 TCH PROBE 33.1 VERIFICARE: 1 Q5  |
| 9 TCH PROBE 33.2 INALT.: +120      |
| 10 TCH PROBE 33.3 PALPARE DINTE: 1 |

## 9.6 CALIBRATE IR TT (Ciclul 484, ISO: G484)

### Aplicație

Cu ciclul **484**, puteți calibra palpatorul pentru scule, de ex., palpatorul wireless cu infraroșii pentru scule TT 460. Procesul de calibrare este fie complet automat, fie semiautomat, în funcție de setarea parametrului.

- **Semiautomat** – înainte de executare are loc o oprire: Este afișat un dialog care vă solicită să deplasați manual scula peste TT
- **Complet automat**—fără nicio oprire înainte de executare: înainte de a utiliza ciclul **484**, trebuie să deplasați scula peste TT

### Rularea ciclului



Consultați manualul mașinii.

Pentru a calibra palpatorul de scule, programați ciclul **484** al palpatorului. La parametrul de intrare **Q536**, puteți specifica dacă doriți să executați ciclul în mod semiautomat sau complet automat.

#### Sondă tact.

Pentru palpator, utilizați un contact sferic sau cuboid

#### Contact cuboid de palpator:

Pentru un contact cuboid de palpator, producătorul mașinii poate stoca parametrii opționali **detectStylusRot** (nr. 114315) și **tippingTolerance** (nr. 114319) ai mașinii dacă unghiul de abatere de la aliniere și unghiul de înclinare sunt stabiliți. Stabilirea unghiului de abatere de la aliniere permite compensarea acestuia la măsurarea sculelor. Sistemul de control afișează un avertisment dacă unghiul de înclinare este depășit. Valorile stabilite pot fi consultate pe afișajul de stare al TT. **Informații suplimentare:** Manualul utilizatorului – pentru configurarea, testarea și executarea programelor NC



La fixarea palpatorului de scule, asigurați-vă că muchiile contactului cuboid al acestuia sunt aliniate cât mai paralel posibil cu axele mașinii. Unghiul de abatere de la aliniere trebuie să fie mai mic de 1° și unghiul de înclinare trebuie să fie mai mic de 0,3°.

#### Scula de calibrare:

Scula de calibrare trebuie să fie o piesă perfect cilindrică, de exemplu un știft cilindric. Introduceți lungimea și raza exactă a sculei de calibrare în tabelul de scule TOOL.T. La sfârșitul procesului de calibrare, sistemul de control salvează valorile de calibrare și le ia în considerare la măsurătorile ulterioare ale sculelor. Scula de calibrare trebuie să aibă un diametru mai mare de 15 mm și să iasă în afară aproximativ 50 mm din mandrină.

**Semiautomat – înainte de executare are loc o oprire**

- ▶ Inserați scula de calibrare
- ▶ Definiți și lansați ciclul de calibrare
- > Sistemul de control întrerupe ciclul de calibrare și afișează un dialog într-o fereastră nouă.
- ▶ Acesta vă solicită să poziționați manual scula de calibrare deasupra centrului palpatorului.
- > Asigurați-vă că scula de calibrare este situată deasupra suprafeței de măsurare a contactului palpatorului.

**Complet automat – fără oprire înainte de executare**

- ▶ Inserați scula de calibrare
- ▶ Poziționați scula de calibrare deasupra centrului palpatorului.
- > Asigurați-vă că scula de calibrare este situată deasupra suprafeței de măsurare a contactului palpatorului.
- ▶ Definiți și lansați ciclul de calibrare
- > Ciclul de calibrare este executat fără oprire.
- > Procesul de calibrare începe de la poziția curentă a sculei.

## Luați în considerare la programare:



Funcționalitatea acestui ciclu depinde de parametrul opțional **probingCapability** (nr. 122723) al mașinii. (Acest parametru include posibilitatea de a măsura lungimea sculei cu o broșă staționară și de a inhiba simultan raza sculei și măsurarea dinților individuali.)

## ANUNȚ

### Pericol de coliziune!

Pentru evitarea coliziunilor, scula trebuie pre-poziționată înainte de apelarea ciclului cu **Q536=1**! Sistemul de control măsoară și abaterile de aliniere ale centrului sculei de calibrare, prin rotirea broșei cu 180°, după prima jumătate a ciclului de calibrare.

- Specificați dacă doriți să efectuați o oprire înainte de începerea ciclului sau doriți să executați automat ciclul, fără oprire.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Scula de calibrare trebuie să aibă un diametru mai mare de 15 mm și să iasă în afară aproximativ 50 mm din mandrină. Dacă utilizați un știft cilindric având aceste dimensiuni, deformarea rezultată va fi de numai 0,1 μm pentru fiecare 1 N forță de palpate. Dacă utilizați o sculă de calibrare al cărei diametrul este prea mic și/sau care iese prea mult din mandrină, se pot înregistra inexactități majore.
- 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



- **Q536 Stop înainte de exec. (0=stop)?**: Specificați dacă înainte de începerea ciclului are loc oprirea sau dacă ciclul este executat automat fără oprire:  
**0**: Oprește înainte de executarea ciclului. Apare un dialog care vă solicită să poziționați manual scula de calibrare deasupra palpatorului de scule. După deplasarea sculei în poziția aproximativă de deasupra palpatorului de scule, apăsați pe **Start NC** pentru a continua procesul de calibrare sau apăsați tasta soft **ANULARE** pentru a anula procesul de calibrare  
**1**: Fără nicio oprire înainte de executarea ciclului. Sistemul de control începe procesul de calibrare din poziția curentă. Înainte de a executa Ciclul **484**, este necesar să poziționați scula deasupra palpatorului de scule.

## Exemplu

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 484 CALIBRARE TT

Q536=+0 ;STOP INAINTE DE EXE.

## 9.7 MĂSURARE SCULĂ DE STRUNJIRE (Ciclul 485, ISO: G485, opțiunea 50)

### Aplicație



Consultați manualul mașinii dumneavoastră!  
Mașina și comanda trebuie să fie pregătite special de producătorul sculei mașinii pentru utilizarea acestui ciclu.

Ciclul **485 MASURATI SCULA DE STRUNJ.** este disponibil pentru măsurarea sculelor de strunjire, utilizând palpatorul de la HEIDENHAIN. Sistemul de control măsoară scula într-o secvență programată fixă.

### Rularea ciclului

- 1 Sistemul de control poziționează scula de strunjire la înălțimea de degajare
- 2 Scula de strunjire este orientată în funcție de intrările din **TO** și **ORI**
- 3 Sistemul de control deplasează scula în poziția de măsurare pe axa principală; mișcarea de avans transversal este interpolată pe axele principală și secundară
- 4 Apoi scula de strunjire se deplasează în poziția de măsurare pe axa sculei
- 5 Scula este măsurată. În funcție de definiția **Q340**, fie dimensiunile sculei s-au schimbat, fie scula este blocată
- 6 Rezultatul măsurării este transferat către parametrul rezultat **Q199**
- 7 După realizarea măsurătorii, sistemul de control poziționează scula pe axa proprie, la înălțimea de degajare

### Parametrul rezultat Q199:

| Rezultat | Semnificație                                                                                   |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0        | Dimensiunile sculei se încadrează în toleranța <b>LTOL / RTOL</b><br>Scula nu este blocată     |
| 1        | Dimensiunile sculei nu se încadrează în toleranța <b>LTOL / RTOL</b><br>Scula este blocată     |
| 2        | Dimensiunile sculei nu se încadrează în toleranța <b>LBREAK / RBREAK</b><br>Scula este blocată |

Ciclul utilizează următoarele intrări din toolturn.trn:

| Abr. | Intrări                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Dialog                    |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| ZL   | Lungime sculă 1 (direcția Z)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Lungime sculă 1?          |
| XL   | Lungime sculă 2 (direcția X)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Lungime sculă 2?          |
| DZL  | Valoarea delta pentru lungimea sculei 1 (direcția Z) este adăugată la ZL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Adaos lungimea sculă 1    |
| DXL  | Valoarea delta pentru lungimea sculei 2 (direcția X) este adăugată la XL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Adaos lungimea sculă 2    |
| RS   | Raza muchiei de aşchiere: în cazul în care contururile au fost programate cu o compensare RL sau RR a razei, sistemul de control ia în calcul raza muchiei de aşchiere pentru ciclurile de strunjire şi compensează raza de aşchiere                                                                                                                                                                                      | Rază margine de tăiere?   |
| TO   | Orientarea sculei: pe baza orientării sculei, sistemul de control stabileşte poziţia vârfului sculei şi alte informaţii suplimentare în funcţie de tipul de sculă selectat, de exemplu, direcţia unghiului sculei, poziţia punctului de referinţă al sculei etc. Aceste informaţii sunt necesare, de exemplu, pentru calcularea compensării razei de aşchiere, a compensării razei frezei, a unghiului de pătrundere etc. | Orientare sculă?          |
| ORI  | Unghiul de orientare al broşei: unghiul plăcuţei indexabile în axa principală                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Unghi orientare broşă?    |
| TYPE | Tip sculă de strunjire: sculă de degroşare ROUGH, sculă de finisare FINISH, sculă de filetare THREAD, sculă de canelare RECESS, sculă circulară BUTTON, sculă de strunjire a canelurilor RECTURN                                                                                                                                                                                                                          | Tipul sculei de strunjire |

**Mai multe informații:** "Orientarea sculei (TO), care este acceptată pentru următoarele tipuri de scule de strunjire (TYPE)", Pagina 303

Orientarea sculei (TO), care este acceptată pentru următoarele tipuri de scule de strunjire (TYPE)

| TYPE                                   | TO acceptată<br>cu posibile limitări                                                                                                                                             | TO neacceptată                                                                  |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| DEGROȘARE,<br>TERMINAȚI                | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1</li> <li>■ 7</li> <li>■ 2, doar XL</li> <li>■ 3, doar XL</li> <li>■ 5, doar XL</li> <li>■ 6, doar XL</li> <li>■ 8, doar ZL</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4</li> <li>■ 9</li> </ul>              |
|                                        |                                                                                                                                                                                  |                                                                                 |
| BUTON                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1</li> <li>■ 7</li> <li>■ 2, doar XL</li> <li>■ 3, doar XL</li> <li>■ 5, doar XL</li> <li>■ 6, doar XL</li> <li>■ 8, doar ZL</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4</li> <li>■ 9</li> </ul>              |
|                                        |                                                                                                                                                                                  |                                                                                 |
| CANELURĂ,<br>STRUNJIRE RECTI-<br>LINIE | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1</li> <li>■ 7</li> <li>■ 8</li> <li>■ 2</li> <li>■ 3, doar XL</li> <li>■ 5, doar XL</li> </ul>                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4</li> <li>■ 6</li> <li>■ 9</li> </ul> |
|                                        |                                                                                                                                                                                  |                                                                                 |
| FILET                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1</li> <li>■ 7</li> <li>■ 8</li> <li>■ 2</li> <li>■ 3, doar XL</li> <li>■ 5, doar XL</li> </ul>                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4</li> <li>■ 6</li> <li>■ 9</li> </ul> |
|                                        |                                                                                                                                                                                  |                                                                                 |

**De reținut în timpul programării!****ANUNȚ****Pericol de coliziune!**

Dacă setați **stopOnCheck** (nr. 122717) la **FALSE**, sistemul de control nu evaluează parametrul rezultat **Q199** și programul NC nu se oprește dacă este depășită toleranța la rupere. Există pericol de coliziune!

- ▶ Setati **stopOnCheck** (nr. 122717) la **TRUE**
- ▶ Apoi trebuie să luați măsuri pentru a vă asigura că programul NC se oprește dacă este depășită toleranța la rupere

**ANUNȚ****Pericol de coliziune!**

Dacă datele sculei **ZL / DZL** și **XL / DXL** deviază cu peste  $\pm 2$  mm de la datele sculei reale, există pericolul de coliziune.

- ▶ Introduceți datele aproximative ale sculei, mai apropiate de  $\pm 2$  mm
- ▶ Executați ciclul cu atenție



Ciclul depinde de parametrul opțional **CfgTTRectStylus** (nr. 114300) al mașinii. Consultați manualul mașinii.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modul de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**.
- Înainte de a începe ciclul, trebuie să executați un ciclu **APELARE SCULĂ** cu axa sculei **Z**.
- Dacă definiți **YL** și **DYL** cu o valoare care depășește  $\pm 5$  mm, scula nu va atinge palpatorul de scule.
- Ciclul nu acceptă **SPB-INSERT** (abatere unghiulară). Trebuie să introduceți valoarea 0 în **SPB-INSERT**, în caz contrar, sistemul de control va genera un mesaj de eroare.



## Parametrii ciclului



- **Q340 Mod măsurare sculă (0/-2)?**: utilizarea valorilor măsurate:  
**0**: Valorile măsurate sunt introduse în **ZL** și **XL**. Dacă valorile sunt introduse deja în tabelul de scule, acestea vor fi suprascrise. **DZL** și **DXL** vor fi resetate la **0**. **TL** nu va fi schimbată  
**1**: Valorile măsurate **ZL** și **XL** sunt comparate cu valorile din tabelul de scule. Aceste valori nu vor fi modificate. Atunci sistemul de control calculează abaterile **ZL** și **XL** și le introduce în **DZL** și **DXL**. Dacă valorile delta sunt mai mari decât toleranța permisă la uzură sau rupere, sistemul de control blochează scula (**TL** = Sculă blocată). În plus, este introdusă și abaterea în parametrii **Q Q115** și **Q116**  
**2**: Valorile măsurate **ZL** și **XL**, precum și **DZL** și **DXL**, sunt comparate cu valorile din tabelul de scule, dar nu sunt modificate. Dacă valorile sunt mai mari decât toleranța permisă la uzură sau rupere, sistemul de control blochează scula (**TL** = Sculă blocată).
- **Q260 Înălțime spațiu?**: 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 presetarea activă a piesei de prelucrat. Dacă introduceți o înălțime de degajare atât de mică, încât vârful sculei să se afle sub partea de sus a contactului de palpare, sistemul de control poziționează scula automat deasupra părții de sus a contactului de palpare (zonă de siguranță din **safetyDistStylus**). Interval de introducere: de la -99999,9999 la 99999,9999

## Exemplu

|                                           |
|-------------------------------------------|
| 6 TOOL CALL 12 Z                          |
| 7 TCH PROBE 485 MASURATI SCULA DE STRUNJ. |
| Q340=+1 ;VERIFICARE                       |
| Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT               |



# 10

**VSC: controlul  
configurării cu  
ajutorul camerei  
(opțiunea 136)**

## 10.1 Control vizual al configurării VSC cu ajutorul camerei (opțiunea 136)

### Noțiuni fundamentale

Pentru a utiliza controlul vizual al configurării, aveți nevoie de următoarele componente:

- Software: Opțiunea 136 Control vizual al configurării (VSC)
- Hardware: Sistem de camere de la HEIDENHAIN

### Aplicație



Consultați manualul mașinii.

Această funcție trebuie să fie activată și adaptată de către producătorul mașinii-unelte.

Controlul configurării cu ajutorul camerei (Opțiunea 136 Controlul vizual al configurării) poate fi utilizat pentru a monitoriza situația configurării curente înainte de prelucrare și în timpul acesteia și pentru a o compara cu o stare-țintă sigură. După configurare, sunt disponibile câteva cicluri simple de monitorizare automată.

Un sistem de camere realizează fotografii de referință cu spațiul de lucru curent. Cu Ciclul **600 SPATIU LUCRU GLOBAL** sau **601 SPATIU LUCRU LOCAL**, sistemul de control generează o imagine a spațiului de lucru și compară imaginea cu imaginile de referință create anterior. Aceste cicluri pot evidenția eventualele probleme din spațiul de lucru. Operatorul decide dacă programul NC este întrerupt sau continuă execuția în cazul unei erori.

Utilizarea VSC conferă următoarele avantaje:

- Sistemul de control poate recunoaște elementele (de ex. sculele sau sistemele de prindere) din spațiul de lucru după începerea programului
- Dacă doriți să prindeți o piesă de prelucrat în aceeași poziție de fiecare dată (de ex., cu orificiul în dreapta sus), sistemul de control poate verifica starea configurării
- Pentru documentație, puteți genera o imagine a spațiului de lucru curent (de ex. într-o situație de prindere rareori necesară)

**Informații suplimentare:** Manualul utilizatorului – pentru configurarea, testarea și executarea programelor NC

**Termeni**

Următorii termeni sunt utilizați în legătură cu VSC:

| Termen               | Explicație                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Imagine de referință | O imagine de referință prezintă o situație din spațiul de lucru care este considerată a fi sigură. Prin urmare, creați imagini de referință care conțin numai situații sigure, lipsite de pericole.                                                                                                                                                                      |
| Imagine medie        | Sistemul de control creează o imagine medie, pe baza tuturor imaginilor de referință. Sistemul de control compară imaginile noi cu imaginea medie ca parte a procesului de evaluare.                                                                                                                                                                                     |
| Eroare               | Dacă generați o imagine a unei situații necorespunzătoare (de ex. piesa de prelucrat este prinsă incorect), puteți crea o așa-numită „imagine de eroare”. Nu este recomandat să selectați o imagine de eroare ca imagine de referință.                                                                                                                                   |
| Zonă de monitorizare | Indică o zonă evidențiată cu ajutorul mouse-ului. Atunci când evaluați imagini noi, sistemul de control va lua în considerare numai această zonă. Porțiunile din imagini aflate în afara zonei de monitorizare nu influențează rezultatele procesului de monitorizare. Puteți defini mai multe zone de monitorizare. Zonele de monitorizare nu sunt asociate imaginilor. |
| Eroare               | Zonă dintr-o imagine care conține o deviație de la poziția dorită. Erorile sunt întotdeauna asociate cu imaginile în care au fost salvate (imagini de eroare) sau cu ultima imagine evaluată.                                                                                                                                                                            |
| Fază de monitorizare | În faza de monitorizare nu mai sunt generate imagini de referință. Puteți utiliza ciclul de monitorizare automată a spațiului de lucru. În această fază, sistemul de control emite un avertisment numai dacă detectează o deviație la compararea imaginilor.                                                                                                             |

## Gestionarea datelor de monitorizare

În modul **Operare manuală**, puteți gestiona imagini din ciclurile **600** și **601**.

Pentru a gestiona datele de monitorizare, procedați după cum urmează:



- ▶ Apăsați tasta soft **CAMERA**



- ▶ Apăsați tasta soft **ADMIN. DATE SUPRAVEGH.**
- > Sistemul de control afișează lista programelor NC monitorizate.

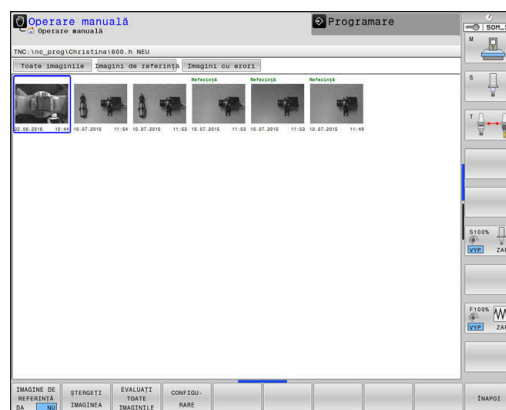


- ▶ Apăsați tasta soft **DESCHIDEȚI**:
- > Sistemul de control afișează lista punctelor de monitorizare.
- ▶ Editați datele dorite

## Selectarea datelor

Puteți selecta butoanele cu mouse-ul. Aceste interfețe facilitează căutarea și afișarea rezultatelor într-un mod ușor de gestionat.

- **Toate imaginile:** afișați toate imaginile din acest fișier de monitorizare
- **Imagini de referință:** afișați numai imaginile de referință
- **Imagini cu erori:** afișați toate imaginile în care ați evidențiat erori



**Caracteristicile gestionarului de date de monitorizare**

| Tastă soft                                                                          | Funcție                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>Marcați imaginea selectată ca imagine de referință</p> <p>O imagine de referință prezintă o situație din spațiul de lucru care este considerată a fi sigură.</p> <p>Toate imaginile de referință sunt luate în calcul pentru evaluare. Dacă adăugați sau eliminați o imagine în/din setul de imagini de referință, acest lucru va afecta rezultatele evaluării imaginilor.</p> |
|    | Ștergeți imaginea curent selectată                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|    | <p>Efectuați automat evaluarea imaginilor</p> <p>Sistemul de control efectuează o evaluare a imaginilor pe baza imaginilor de referință și a zonelor de monitorizare.</p>                                                                                                                                                                                                         |
|    | Schimbați zona de monitorizare sau evidențiați o eroare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|  | <p>Reveniți la ecranul anterior</p> <p>Dacă schimbați configurația, sistemul de control efectuează o evaluare a imaginilor.</p>                                                                                                                                                                                                                                                   |

**Prezentare generală**

Sistemul de control asigură două cicluri pe care le puteți utiliza pentru a defini controlul vizual al configurării, în modul de funcționare **Programare**:

-  ▶ Rândul de taste soft conține toate funcțiile palpator disponibile, împărțite pe grupuri.
-  ▶ Apăsați tasta soft **SUPRAVEGH. CU CAMERA**.

| Tastă soft                                                                          | Ciclu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Pagină |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  | <p>SPAȚIU DE LUCRU GLOBAL (Ciclul 600, ISO: G600, opțiunea 136)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Monitorizarea spațiului de lucru al mașinii-unelte</li> <li>■ Generarea unei imagini a spațiului de lucru curent dintr-o poziție stabilă de producătorul mașinii-unelte</li> <li>■ Compararea imaginii cu imaginile de referință pregătite</li> </ul>          | 315    |
|  | <p>SPAȚIU DE LUCRU LOCAL (Ciclul 601, ISO: G601, opțiunea 136)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Monitorizarea spațiului de lucru al mașinii-unelte</li> <li>■ Generarea unei imagini a spațiului de lucru curent, din poziția în care se afla broșa în momentul apelării ciclului</li> <li>■ Compararea imaginii cu imaginile de referință pregătite</li> </ul> | 320    |

## Configurație

Puteți schimba în orice moment setările privind zona de monitorizare și erorile. Atunci când apăsați tasta soft **CONFIGURARE**, afișajul tastelor soft se modifică și puteți schimba setările.

| Tastă soft               | Funcție                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CONFIGURARE              | Schimbați setările pentru zona de monitorizare și sensibilitate<br>Dacă efectuați o schimbare în acest meniu, rezultatele evaluării imaginilor se pot modifica.                                                                                                    |
| ZONĂ DESENARE            | Trasați o nouă zonă de monitorizare<br>Dacă adăugați o nouă zonă de monitorizare sau schimbați/ștergeți o zonă de monitorizare deja setată, acest lucru va afecta rezultatul evaluării imaginilor. Zona de monitorizare se aplică tuturor imaginilor de referință. |
| DESEMNAȚI EROAREA        | Trasați o nouă eroare                                                                                                                                                                                                                                              |
| EVALUAȚI IMAGINEA        | Sistemul de control verifică dacă și cum noile setări afectează imaginea                                                                                                                                                                                           |
| EVALUAȚI TOATE IMAGINILE | Sistemul de control verifică dacă și cum noile setări afectează toate imaginile                                                                                                                                                                                    |
| AFIȘEAZĂ ZONELE          | Sistemul de control afișează toate zonele de monitorizare trasate                                                                                                                                                                                                  |
| AFIȘEAZĂ COMPARAȚIA      | Sistemul de control compară imaginea curentă cu cea medie                                                                                                                                                                                                          |
| SALVAȚI ȘI ÎNAPOI        | Salvați imaginea curentă și reveniți la ecranul anterior<br>Dacă schimbați configurația, sistemul de control efectuează o evaluare a imaginilor.                                                                                                                   |
| ÎNAPOI                   | Eliminați imaginile și reveniți la ecranul anterior                                                                                                                                                                                                                |



## Definirea zonei de monitorizare

Zona de monitorizare trebuie să fie definită în modurile de funcționare **Rulare program, Secvență completă/Bloc unic**. Sistemul de control vă va solicita să definiți o zonă de monitorizare. Sistemul de control va afișa mesajul pe ecran după prima pornire a ciclului în modul de funcționare **Rulare program, Secvență completă/Bloc unic**.

O zonă de monitorizare constă din una sau mai multe ferestre. Dacă definiți mai multe ferestre, este posibil ca acestea să se suprapună. Sistemul de control va lua în calcul numai aceste zone ale imaginii. Erorile din afara zonei de monitorizare nu vor fi detectate. Zona de monitorizare nu este asociată cu imaginile, ci numai cu fișierul de monitorizare specificat în **QS600**. O zonă de monitorizare se aplică întotdeauna tuturor imaginilor dintr-un fișier de monitorizare. O modificare a zonei de monitorizare afectează toate imaginile.

### Trasarea zonei de monitorizare sau a imaginii unei erori:

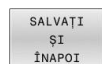
Procedați după cum urmează:



- ▶ Apăsați tasta soft **ZONĂ DESENARE** sau **TRASARE EROARE**
- ▶ Desenați un dreptunghi în jurul zonei de monitorizat
- ▶ Sistemul de control indică zona pe care ați selectat-o cu ajutorul unui chenar.
- ▶ Utilizați butoanele disponibile pentru a redimensiona imaginea după cum doriți

sau

- ▶ Puteți să definiți mai multe ferestre apăsând tasta soft **ZONĂ DESENARE** sau **TRASARE EROARE** și repetați aceiași pași în poziția dorită
- ▶ Blocați zona definită făcând dublu clic.
- ▶ Această zonă este protejată împotriva modificării accidentale.



- ▶ Apăsați tasta soft **SALVAȚI ȘI ÎNAPOI**
- ▶ Sistemul de control va salva imaginea curentă și va reveni la ecranul anterior.

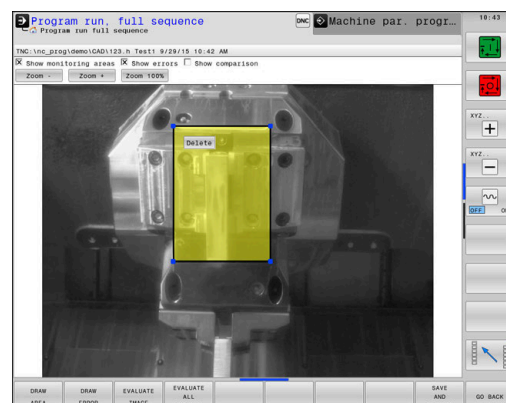
### Ștergerea zonelor trasate

Procedați după cum urmează:

- ▶ Selectați zona de șters
- ▶ Sistemul de control indică zona pe care ați selectat-o cu ajutorul unui chenar.
- ▶ Apăsați butonul **Ștergere**



Starea afișată în partea de sus a imaginii va include informații privind numărul minim de imagini de referință, numărul curent de imagini de referință și numărul curent de imagini cu erori.



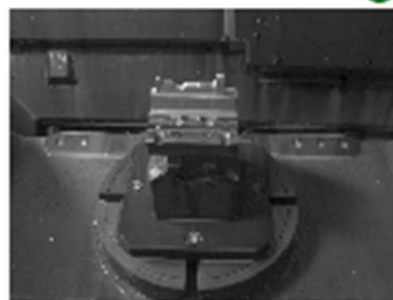
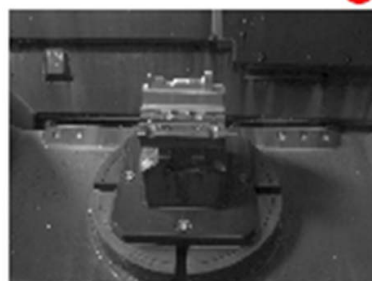
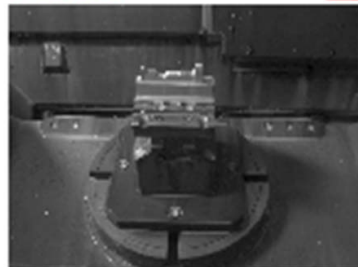
## Rezultatele evaluării imaginilor

Rezultatele evaluării imaginilor depind de zona de monitorizare și imaginile de referință. La evaluarea tuturor imaginilor, fiecare imagine este evaluată conform configurației curente, iar rezultatele sunt comparate cu cele mai recente date salvate.

Dacă schimbați zona de monitorizare sau adăugați/ștergeți imagini de referință, imaginile pot fi etichetate cu următorul simbol:

- **Triunghi:** Ați schimbat zona de monitorizare sau sensibilitatea. Acest lucru afectează toate imaginile dvs. de referință, respectiv imaginea medie. Ca rezultat al modificării de către dvs. a configurației, sistemul de control nu mai poate detecta erori salvate pentru această imagine! Sistemul a devenit mai puțin sensibil. Dacă doriți să continuați, confirmați sensibilitatea redusă a sistemului. Vor fi aplicate noile setări.
- **Cerc plin:** Ați schimbat zona de monitorizare sau sensibilitatea. Acest lucru afectează toate imaginile dvs. de referință, respectiv imaginea medie. Ca rezultat al modificării de către dvs. a configurației, sistemul de control poate detecta erori detectate anterior. Sistemul a devenit mai sensibil. Dacă doriți să continuați, confirmați sensibilitatea mărită a sistemului. Vor fi aplicate noile setări.
- **Cerc gol:** Niciun mesaj de eroare: Toate deviațiile salvate în imagine au fost detectate. Prin urmare, sistemul și-a păstrat sensibilitatea anterioară.

Fehler



## 10.2 SPAȚIU DE LUCRU GLOBAL (Ciclul 600, ISO: G600, opțiunea 136)

### Aplicație



Consultați manualul mașinii.

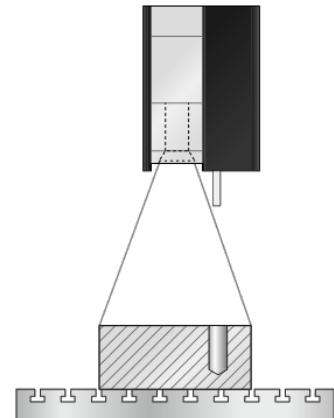
Această funcție trebuie să fie activată și adaptată de către producătorul mașinii-unelte.

Cu Ciclul **600**, SPAȚIU DE LUCRU GLOBAL, monitorizați spațiul de lucru al mașinii-unelte. Sistemul de control generează o imagine a spațiului de lucru curent, pe baza unei poziții determinate de producătorul mașinii. Apoi, sistemul de control va compara imaginea cu imaginile de referință generate anterior și va opri forțat programul dacă este necesar. Puteți programa acest ciclu în funcție de aplicație, specificând una sau mai multe zone de monitorizare. Ciclul **600** devine aplicabil imediat ce este definit; apelarea acestuia nu este necesară. Înainte de a putea utiliza monitorizarea prin cameră, trebuie să generați mai întâi imagini de referință și să definiți o zonă de monitorizare.

**Mai multe informații:** "Crearea imaginilor de referință",

Pagina 315

**Mai multe informații:** "Fază de monitorizare", Pagina 317



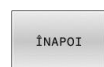
### Crearea imaginilor de referință

#### Rulare ciclu

- 1 Constructorul mașinii-unelte instalează camera pe broșa principală. Broșa principală se deplasează într-o poziție definită de către constructorul mașinii-unelte.
- 2 După atingerea acestei poziții, sistemul de control deschide automat capacul camerei.
- 3 După ce rulați acest ciclu pentru prima dată în **Rulare program, Secvență completă/Bloc unic**, sistemul de control întrerupe programul NC curent și afișează imaginea înregistrată de cameră.
- 4 Este afișat un mesaj care arată că nu există imagini de referință de evaluat
- 5 Apăsați tasta soft **IMAGINE DE REFERINȚĂ DA**
- 6 În continuare, în partea de jos a ecranului este afișat următorul mesaj: **Punctul de monitorizare nu este configurat: Zone de desenat!**
- 7 Apăsați tasta soft **CONFIGURARE** și definiți zona de monitorizare  
**Mai multe informații:** "Definirea zonei de monitorizare", Pagina 313
- 8 Acești pași se repetă până când sistemul de control a salvat un număr suficient de imagini de referință. Numărul imaginilor de referință poate fi specificat în cadrul ciclului cu parametrul **Q617**
- 9 Finalizați procedura apăsând tasta soft **ÎNAPOI**. Sistemul de control continuă rularea programului
- 10 În final, sistemul de control închide capacul camerei
- 11 Apăsați pe **Start NC** și rulați programul NC în maniera obișnuită



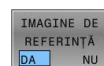
După ce ați definit în zona de monitorizare, puteți apăsa pe următoarele taste soft:



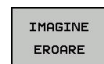
- ▶ Apăsați tasta soft **ÎNAPOI**
- > Sistemul de control va salva imaginea curentă și va reveni la ecranul de executare a programului. Dacă schimbați configurația, sistemul de control efectuează o evaluare a imaginilor.  
**Mai multe informații:** "Rezultatele evaluării imaginilor", Pagina 314



- sau
- ▶ Apăsați tasta soft **REPETARE**
  - > Sistemul de control va salva imaginea curentă și va reveni la ecranul de executare a programului. Dacă schimbați configurația, sistemul de control efectuează o evaluare a imaginilor.  
**Mai multe informații:** "Rezultatele evaluării imaginilor", Pagina 314



- sau
- ▶ Apăsați tasta soft **IMAGINE DE REFERINȚĂ**
  - > Pe afișajul de stare din dreapta-sus apare indicația **Referință**. Ați marcat imaginea curentă ca imagine de referință. Deoarece o imagine de referință nu poate fi setată și ca imagine de eroare, tasta soft **IMAGINE EROARE** devine gri.



- sau
- ▶ Apăsați tasta soft **IMAGINE EROARE**
  - > Pe afișajul de stare din dreapta-sus apare indicația „Eroare”. Ați marcat imaginea curentă ca imagine de eroare. Deoarece o imagine de eroare nu poate fi setată și ca imagine de referință, tasta soft **IMAGINI REFERINCA** devine gri.



- sau
- ▶ Apăsați tasta soft **CONFIGURARE**
  - > Rândul de taste soft se modifică. Acum, puteți schimba setările introduse anterior pentru zona de monitorizare și sensibilitate. Dacă efectuați modificarea în acest meniu, aceasta se poate aplica tuturor imaginilor dvs.  
**Mai multe informații:** "Configurație", Pagina 312



Note de programare și de operare:

- Imediat ce sistemul de control generează cel puțin o imagine de referință, imaginile vor fi evaluate, iar erorile vor fi afișate. Dacă nu este detectată nicio eroare, este afișat următorul mesaj: **Prea puține imagini de referință: Alegeți următoarea acțiune cu tasta soft!** Acest mesaj dispăre când este atins numărul de imagini de referință definit la parametrul **Q617**.
- Sistemul de control va genera imaginea valorii medii, pe baza tuturor imaginilor de referință. În timpul evaluării, imaginile noi sunt comparate cu imaginea valorii medii, luând în calcul varianța. După ce este atins numărul de imagini specificat, ciclul continuă fără întrerupere.

## Fază de monitorizare

### Rularea ciclului: Fază de monitorizare

- 1 Constructorul mașinii-unelte instalează camera pe broșa principală. Broșa principală se deplasează într-o poziție definită de către constructorul mașinii-unelte.
- 2 După atingerea acestei poziții, sistemul de control deschide automat capacul camerei.
- 3 Sistemul de control va genera o imagine a stării curente
- 4 Sistemul de control compară imaginile folosind imaginea medie și imaginea de varianță.  
**Mai multe informații:** "Noțiuni fundamentale", Pagina 308
- 5 Dacă sistemul de control detectează o „eroare” (abatere), acesta poate forța anularea programului. Dacă este setat parametrul **Q309=1**, sistemul de control va afișa imaginea pe ecran în momentul detectării unei erori. Dacă este setat parametrul **Q309=0**, pe ecran nu va fi afișată nicio imagine, iar programul nu va fi oprit.
- 6 În final, sistemul de control închide capacul camerei

**De reținut în timpul programării!**

Mașina dvs. trebuie să fie pregătită pentru monitorizarea prin cameră!

**ANUNȚ****Pericol de coliziune!**

Există pericol de contaminare a camerei, dacă este deschis capacul camerei (setare cu parametrul **Q613**). Acest lucru poate cauza fotografii neclare sau poate duce la deteriorarea camerei.

- Închideți capacul camerei înainte de a continua procesul de prelucrare

**ANUNȚ****Pericol de coliziune!**

Există pericol de coliziune în cazul în care camera este poziționată automat. Camera și mașina pot fi deteriorate.

- Pentru a afla mai multe despre punctul în care este pre-poziționată camera de către sistemul de control, consultați manualul mașinii. Producătorul mașinii specifică coordonatele la care va fi poziționat Ciclul **600**.

- Acest ciclu poate fi executat numai în modurile de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE** și **MOD DE FUNCȚIONARE STRUNJIRE**.



În plus față de atributul Imagine de referință, puteți alocă imaginilor dvs. și atributul Imagine de eroare. Această alocare poate influența evaluarea imaginilor.

Rețineți următoarele:

- Nu marcați niciodată o imagine de referință ca fiind simultan și o imagine a unei erori



Dacă schimbați zona de monitorizare, acest lucru va afecta toate imaginile.

- În mod ideal, veți defini zona de monitorizare o singură dată, la început, iar apoi nu o veți modifica deloc sau o veți modifica doar foarte puțin



Numărul imaginilor de referință va influența precizia de evaluare a imaginilor. Un număr mare de imagini de referință va îmbunătăți calitatea evaluării.

- Specificați un număr rezonabil de imagini de referință la parametrul **Q617**. (Valoare aprox.: 10 imagini)
- Puteți, de asemenea, crea mai multe imagini de referință decât ați specificat la **Q617**.

## Parametrii ciclului



- ▶ **QS600** (parametrul șirului) **Nume punct monitorizare?**: Introduceți numele fișierului de monitorizare.
- ▶ **Q616 Avans pentru poziționare?**: Viteza de avans cu care sistemul de control va poziționa camera. Sistemul de control deplasează camera într-o poziție definită de producătorul mașinii. Interval de introducere: de la 0,001 la 99999,999
- ▶ **Q309 Opreire PGM la depășirea toler.?:** (0/1)  
 Specificați dacă sistemul de control oprește programul în cazul detectării unei erori.  
**0**: Programul NC nu se oprește dacă este detectată o eroare. Chiar dacă nu au fost generate toate imaginile de referință, nu are loc nicio oprire. Prin urmare, imaginea generată nu va fi afișată pe ecran. Parametrul **Q601** este scris chiar dacă **Q309=0**.  
**1**: Programul NC se oprește la detectarea unei erori, iar imaginea generată este afișată pe ecran. Dacă nu au fost încă generate suficiente imagini de referință, fiecare imagine nouă va fi afișată pe ecran până ce sistemul de control generează suficiente imagini de referință. Dacă este detectată o eroare, sistemul de control va afișa un mesaj.
- ▶ **Q617 Numărul de imagini de referință?**: Numărul imaginilor de referință necesare pentru ca sistemul de control să poată efectua monitorizarea. Interval de introducere: de la 0 la 200

### Exemplu

|                                     |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| 4 TCH PROBE 600 SPATIU LUCRU GLOBAL |                       |
| QS600="OS";                         | PUNCT MONITORIZARE    |
| Q616=500                            | ;AVANS POZICIONARE    |
| Q309=1                              | ;OPRIRE PGM TOLERANTA |
| Q617=10                             | ;IMAGINI REFERINCA    |



## 10.3 SPAȚIU DE LUCRU LOCAL (Ciclul 601, ISO: G601, opțiunea 136)

### Aplicație



Consultați manualul mașinii.

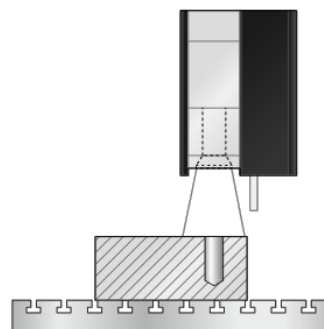
Această funcție trebuie să fie activată și adaptată de către producătorul mașinii-unelte.

Cu Ciclul **601**, SPAȚIU DE LUCRU LOCAL, monitorizați spațiul de lucru al mașinii-unelte. Sistemul de control va genera o imagine a spațiului de lucru curent, din poziția în care se afla broșa în momentul apelării ciclului. Apoi, sistemul de control va compara imaginea cu imaginile de referință generate anterior și va opri forțat programul dacă este necesar. Puteți programa acest ciclu în funcție de aplicație, specificând una sau mai multe zone de monitorizare. Ciclul **601** devine aplicabil imediat ce este definit; apelarea acestuia nu este necesară. Înainte de a putea utiliza monitorizarea prin cameră, trebuie să generați mai întâi imagini de referință și să definiți o zonă de monitorizare.

**Mai multe informații:** "Crearea imaginilor de referință",

Pagina 320

**Mai multe informații:** "Fază de monitorizare", Pagina 322



### Crearea imaginilor de referință

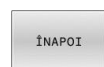
#### Rulare ciclu

- 1 Constructorul mașinii-unelte instalează camera pe broșa principală. Broșa principală se deplasează la poziția programată anterior
- 2 Sistemul de control deschide automat capacul camerei
- 3 După ce rulați acest ciclu pentru prima dată în **Rulare program, Secvență completă/Bloc unic**, sistemul de control întrerupe programul NC curent și afișează imaginea înregistrată de cameră.
- 4 Este afișat un mesaj care arată că nu există imagini de referință de evaluat
- 5 Apăsați tasta soft **IMAGINE DE REFERINȚĂ DA**
- 6 În continuare, în partea de jos a ecranului este afișat următorul mesaj: **Punctul de monitorizare nu este configurat: Zone de desenat!**
- 7 Apăsați tasta soft **CONFIGURARE** și definiți zona de monitorizare  
**Mai multe informații:** "Definirea zonei de monitorizare", Pagina 313
- 8 Acești pași se repetă până când sistemul de control a salvat un număr suficient de imagini de referință. Numărul imaginilor de referință poate fi specificat în cadrul ciclului cu parametrul **Q617**
- 9 Finalizați procedura apăsând tasta soft **ÎNAPOI**. Sistemul de control continuă rularea programului
- 10 În final, sistemul de control închide capacul camerei
- 11 Apăsați pe **Start NC** și rulați programul NC în maniera obișnuită





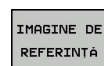
După ce ați definit în zona de monitorizare, puteți apăsa pe următoarele taste soft:



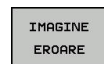
- ▶ Apăsați tasta soft **ÎNAPOI**
- > Sistemul de control va salva imaginea curentă și va reveni la ecranul de executare a programului. Dacă schimbați configurația, sistemul de control efectuează o evaluare a imaginilor.  
**Mai multe informații:** "Rezultatele evaluării imaginilor", Pagina 314



- sau
- ▶ Apăsați tasta soft **REPETARE**
  - > Sistemul de control va salva imaginea curentă și va reveni la ecranul de executare a programului. Dacă schimbați configurația, sistemul de control efectuează o evaluare a imaginilor.  
**Mai multe informații:** "Rezultatele evaluării imaginilor", Pagina 314



- sau
- ▶ Apăsați tasta soft **IMAGINE DE REFERINȚĂ**
  - > Pe afișajul de stare din dreapta-sus apare indicația **Referință**. Ați marcat imaginea curentă ca imagine de referință. Deoarece o imagine de referință nu poate fi setată și ca imagine de eroare, tasta soft **IMAGINE EROARE** devine gri.



- sau
- ▶ Apăsați tasta soft **IMAGINE EROARE**
  - > Pe afișajul de stare din dreapta-sus apare indicația „Eroare”. Ați marcat imaginea curentă ca imagine de eroare. Deoarece o imagine de eroare nu poate fi setată și ca imagine de referință, tasta soft **IMAGINI REFERINȚĂ** devine gri.



- sau
- ▶ Apăsați tasta soft **CONFIGURARE**
  - > Rândul de taste soft se modifică. Acum, puteți schimba setările introduse anterior pentru zona de monitorizare și sensibilitate. Dacă efectuați modificarea în acest meniu, aceasta se poate aplica tuturor imaginilor dvs. **Mai multe informații:** "Configurație", Pagina 312



Note de programare și de operare:

- Imediat ce sistemul de control generează cel puțin o imagine de referință, imaginile vor fi evaluate, iar erorile vor fi afișate. Dacă nu este detectată nicio eroare, este afișat următorul mesaj: **Prea puține imagini de referință: Alegeți următoarea acțiune cu tasta soft!** Acest mesaj dispăre când este atins numărul de imagini de referință definit la parametrul **Q617**.
- Sistemul de control va genera imaginea valorii medii, pe baza tuturor imaginilor de referință. În timpul evaluării, imaginile noi sunt comparate cu imaginea valorii medii, luând în calcul varianța. După ce este atins numărul de imagini specificat, ciclul continuă fără întrerupere.

## Fază de monitorizare

Faza de monitorizare începe imediat ce sistemul de control generează suficiente imagini de referință.

### Rularea ciclului: Faza de monitorizare

- 1 Constructorul mașinii-unelte instalează cameră pe broșa principală
- 2 Sistemul de control deschide automat capacul camerei
- 3 Sistemul de control va genera o imagine a stării curente
- 4 Sistemul de control compară imaginile folosind imaginea medie și imaginea de varianță.
- 5 Dacă sistemul de control detectează o „eroare” (abatere), acesta poate forța anularea programului. Dacă este setat parametrul **Q309=1**, sistemul de control va afișa imaginea pe ecran în momentul detectării unei erori. Dacă este setat parametrul **Q309=0**, pe ecran nu va fi afișată nicio imagine, iar programul nu va fi oprit.
- 6 În funcție de setarea parametrului **Q613**, sistemul de control va lăsa capacul camerei deschis sau îl va închide.

## De reținut în timpul programării!



Mașina dvs. trebuie să fie pregătită pentru monitorizarea prin cameră!

### ANUNȚ

#### Pericol de coliziune!

Există pericol de contaminare a camerei, dacă este deschis capacul camerei (setare cu parametrul **Q613**). Acest lucru poate cauza imagini neclare sau poate duce la deteriorarea camerei.

- ▶ Închideți capacul camerei înainte de a continua procesul de prelucrare

- Acest ciclu poate fi executat numai în modurile de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE** și **MOD DE FUNCȚIONARE STRUNJIRE**.



În plus față de atributul Imagine de referință, puteți alocă imaginilor dvs. și atributul Imagine de eroare. Această alocare poate influența evaluarea imaginilor.

Rețineți următoarele:

- ▶ Nu marcați niciodată o imagine de referință ca fiind simultan și o imagine a unei erori



Dacă schimbați zona de monitorizare, acest lucru va afecta toate imaginile.

- ▶ În mod ideal, veți defini zona de monitorizare o singură dată, la început, iar apoi nu o veți modifica deloc sau o veți modifica doar foarte puțin



Numărul imaginilor de referință va influența precizia de evaluare a imaginilor. Un număr mare de imagini de referință va îmbunătăți calitatea evaluării.

- ▶ Specificați un număr rezonabil de imagini de referință la parametrul **Q617**. (Valoare aprox.: 10 imagini)
- ▶ Puteți, de asemenea, crea mai multe imagini de referință decât ați specificat la **Q617**.

## Parametrii ciclului



- ▶ **Q5600** (parametrul șirului) **Nume punct monitorizare?**: Introduceți numele fișierului de monitorizare.
- ▶ **Q309** **Oprire PGM la depășirea toler.?**: (0/1)  
Specificați dacă sistemul de control oprește programul în cazul detectării unei erori.  
**0**: Programul NC nu se oprește dacă este detectată o eroare. Chiar dacă nu au fost generate toate imaginile de referință, nu are loc nicio oprire. Prin urmare, imaginea generată nu va fi afișată pe ecran. Parametrul **Q601** este scris chiar dacă **Q309=0**.  
**1**: Programul NC se oprește la detectarea unei erori, iar imaginea generată este afișată pe ecran. Dacă nu au fost încă generate suficiente imagini de referință, fiecare imagine nouă va fi afișată pe ecran până ce sistemul de control generează suficiente imagini de referință. Dacă este detectată o eroare, sistemul de control va afișa un mesaj.
- ▶ **Q613** **Camera să rămână deschisă?**: (0/1)  
Specificați dacă sistemul de control trebuie să mențină capacul camerei deschis după monitorizare.  
**0**: Sistemul de control închide capacul camerei după executarea ciclului **601**.  
**1**: Sistemul de control menține capacul camerei deschis după executarea ciclului **601**. Această funcție este recomandată numai dacă doriți să generați încă o imagine a spațiului de lucru, dintr-o poziție diferită, după prima apelare a Ciclului **601**. În acest scop, programați noua poziție într-un bloc liniar și apoi apăsați Ciclul **601** cu un punct de monitorizare nou. Programați **Q613=0** înainte de a continua operația de așchiere!
- ▶ **Q617** **Numărul de imagini de referință?**: Numărul imaginilor de referință necesare pentru ca sistemul de control să poată efectua monitorizarea.  
Interval de introducere: de la 0 la 200

### Exemplu

|                                    |                            |
|------------------------------------|----------------------------|
| 4 TCH PROBE 601 SPATIU LUCRU LOCAL |                            |
| Q5600="OS";PUNCT MONITORIZARE      |                            |
| Q309=+1                            | ;OPRIRE PGM TOLERANTA      |
| Q613=0                             | ;CAMERA SA RAMANA DESCHISA |
| Q617=10                            | ;IMAGINI REFERINCA         |

## 10.4 Interogări posibile

Ciclurile VSC introduc o valoare în parametrul **Q601**.

Sunt posibile următoarele valori:

- **Q601** = 1: fără erori
- **Q601** = 2: eroare
- **Q601** = 3: nu ați definit încă o zonă de monitorizare sau nu ați salvat suficiente imagini de referință
- **Q601** = 10: eroare internă (fără semnal, cameră defectă etc.)

Puteți utiliza parametrul **Q601** pentru interogări interne.

**Informații suplimentare:** pentru decizii de tip dacă-atunci, consultați Manualul utilizatorului pentru programarea conversațională

Mai jos, este furnizat un exemplu de programare pentru o interogare:

|                                                |                                                                          |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM 5MM                                |                                                                          |
| 1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150                 | Definirea piesei brute de prelucrat: cilindru                            |
| 2 FUNCȚIE MOD FREZARE                          | Activare mod Frezare                                                     |
| 3 TCH PROBE 601 SPATIU LUCRU LOCAL             | Definiți ciclul 600                                                      |
| QS600 = OS           ;PUNCT MONITORIZARE       |                                                                          |
| Q309 = +0           ;OPRIRE PGM TOLERANTA      |                                                                          |
| Q613 = +0           ;CAMERA SA RAMANA DESCHISA |                                                                          |
| Q617 = 10           ;IMAGINI REFERINCA         |                                                                          |
| 4 FN 9: IF Q601 EQU 1 GOTO LBL 20              | Dacă parametrul Q601 = 1, treceți la LBL 20                              |
| 5 FN 9: IF Q601 EQU 2 GOTO LBL 21              | Dacă parametrul Q601 = 2, treceți la LBL 21                              |
| 6 FN 9: IF Q601 EQU 3 GOTO LBL 22              | Dacă parametrul Q601 = 3, treceți la LBL 22                              |
| 7 FN 9: IF Q601 EQU 10 GOTO LBL 23             | Dacă parametrul Q601 = 10, treceți la LBL 23                             |
| 8 TOOL CALL "ZAHRAEDFRAESER_D75"               | Apelarea sculei                                                          |
| 9 L X+... Y+... R0 FMAX                        | Programați operația de prelucrare                                        |
| ...                                            |                                                                          |
| ...                                            |                                                                          |
| ...                                            |                                                                          |
| 57 LBL 21                                      | Definirea LBL 21                                                         |
| 58 STOP                                        | Oprirea programului; operatorul poate verifica starea spațiului de lucru |
| 59 LBL 0                                       |                                                                          |
| 60 END PGM 5MM                                 |                                                                          |



# 11

**Cicluri: Funcții  
speciale**

## 11.1 Noțiuni fundamentale

### Prezentare generală

Sistemul de control oferă următoarele cicluri pentru următoarele scopuri speciale:



- ▶ Apăsați tasta **CYCL DEF**



- ▶ Apăsați tasta soft **CICLURI SPECIALE**

| Tastă soft                                                                          | Ciclu                                                                                                                                                                                                                                                                    | Pagina                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <b>9 TEMPORIZARE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Întârziați execuția de temporizarea programată</li> </ul>                                                                                                                                                  | <b>Informații suplimentare:</b><br>Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor |
|    | <b>12 APELARE PGM</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Apelați orice program NC</li> </ul>                                                                                                                                                                       | <b>Informații suplimentare:</b><br>Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor |
|   | <b>13 ORIENTARE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rotiți broșa la un anumit unghi</li> </ul>                                                                                                                                                                  | 330                                                                                      |
|  | <b>32 TOLERANTA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Programați deviația admisă a conturului pentru operațiile de prelucrare fără șocuri</li> </ul>                                                                                                              | <b>Informații suplimentare:</b><br>Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor |
|  | <b>291 IPO.-ROTIRE CUPLARE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cuplarea broșei sculei cu pozițiile axelor liniare</li> <li>■ Sau anulați cuplarea broșei</li> </ul>                                                                                             | <b>Informații suplimentare:</b><br>Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor |
|  | <b>292 IPO.-ROTIRE CONTUR</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cuplarea broșei sculei cu pozițiile axelor liniare</li> <li>■ Creați anumite contururi simetrice rotațional în planul de lucru activ</li> <li>■ Posibil cu plan de prelucrare înclinat</li> </ul> | <b>Informații suplimentare:</b><br>Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor |
|  | <b>225 GRAVARE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gravați texte pe suprafața unui plan</li> <li>■ Aranjate în linie dreaptă sau de-a lungul unui arc circular</li> </ul>                                                                                       | <b>Informații suplimentare:</b><br>Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor |
|  | <b>232 FREZARE PLANA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Frezarea frontală a unei suprafețe orizontale din mai mulți pași de avans</li> <li>■ Selectarea planului de frezare</li> </ul>                                                                         | <b>Informații suplimentare:</b><br>Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor |
|  | <b>285 DEF. ROATA DINTATA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Definirea geometriei roții dințate</li> </ul>                                                                                                                                                     | <b>Informații suplimentare:</b><br>Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor |
|  | <b>286 FREZ. AUTOGENER DANT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Definirea datelor despre sculă</li> <li>■ Selectarea strategiei și a părții de prelucrare</li> <li>■ Posibilitatea de a utiliza toată muchia de așchiere</li> </ul>                             | <b>Informații suplimentare:</b><br>Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor |



| Tastă soft                                                                        | Ciclu                                                                                                                                                                                                                                                      | Pagina                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>287 RULARE DANTURA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Definirea datelor despre sculă</li> <li>■ Selectarea părții de prelucrare</li> <li>■ Definirea primului și ultimului pas de avans</li> <li>■ Definirea numărului de așchieri</li> </ul> | <b>Informații suplimentare:</b><br>Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor |
|  | <b>238 VERIF. CONDITII MASINA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Stabiliți starea de prelucrare curentă sau testați secvența de măsurare</li> </ul>                                                                                              | <b>Informații suplimentare:</b><br>Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor |
|  | <b>239 DETERMINARE INCARCAR</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Selecție pentru o procedură de cântărire</li> <li>■ Resetați parametrii de avans și control dependenți de sarcină</li> </ul>                                                      | <b>Informații suplimentare:</b><br>Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor |
|  | <b>18 TAIERE FILET</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cu broșa controlată</li> <li>■ Broșa se oprește pe partea inferioară a găurii</li> </ul>                                                                                                   | <b>Informații suplimentare:</b><br>Manualul utilizatorului pentru programarea ciclurilor |

## 11.2 ORIENTAREA BROȘEI (Ciclul 13, DIN/ISO: G36)

### Aplicație



Consultați manualul mașinii.

Mașina și comanda trebuie să fie pregătite special de producătorul sculei mașinii pentru utilizarea acestui ciclu.

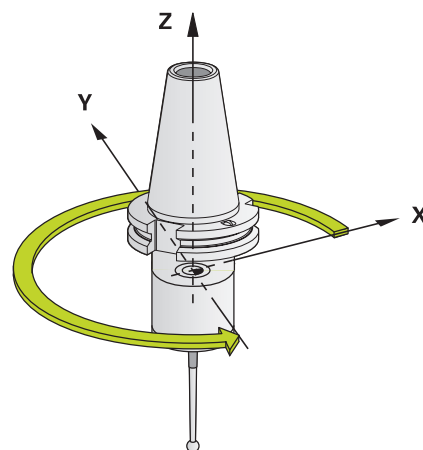
Sistemul de control poate controla broșa principală a mașinii și o poate roti într-o poziție angulară dată.

În aceste scopuri sunt necesare opriri orientate ale broșei, de exemplu:

- 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

Cu **M19** sau **M20**, sistemul de control poziționează broșa la unghiul de orientare definit în ciclu (în funcție de mașină).

Dacă programați **M19** sau **M20** fără a defini Ciclul 13, sistemul de control poziționează broșa principală la un unghi setat de producătorul mașinii.



### Exemplu

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTARE

94 CYCL DEF 13.1 UNGHI 180

### Luați în considerare la programare:

- Acest ciclu poate fi executat în modurile de prelucrare **MOD DE FUNCȚIONARE FREZARE**, **MOD DE FUNCȚIONARE STRUNJIRE** și **MOD DE FUNCȚIONARE ÎNDREPTARE**.

### Parametrii ciclului



- **Unghiul de orientare:** Introduceți unghiul relativ la axa de referință pentru unghi a planului de lucru.  
Interval de introducere: de la 0,0000° la 360,0000°

# 12

**Tabele de cicluri**

## 12.1 Tabelul ciclurilor



Toate ciclurile care nu se raportează la ciclurile de măsurare sunt descrise în Manualul utilizatorului pentru **Programarea ciclurilor de prelucrare**. Acest manual este disponibil la cerere la HEIDENHAIN.

ID-ul Manualului utilizatorului pentru Programarea ciclurilor de prelucrare: 1303406-xx

### Ciclurile palpatorului

| Număr ciclu | Nume ciclu           | DEF activ | CALL activ | Pagină |
|-------------|----------------------|-----------|------------|--------|
| 0           | PLAN DE REFERINTA    | ■         |            | 170    |
| 1           | DECAL.ORIG.POL.      | ■         |            | 171    |
| 3           | MASURARE             | ■         |            | 215    |
| 4           | MASURARE 3D          | ■         |            | 217    |
| 30          | CALIBRARE TT         | ■         |            | 283    |
| 31          | LUNG SCULA CALIBR.   | ■         |            | 286    |
| 32          | RAZA SCULA CALIBR    | ■         |            | 290    |
| 33          | SCULA MASURARE       | ■         |            | 294    |
| 400         | ROTATIE DE BAZA      | ■         |            | 83     |
| 401         | ROT CU 2 ORIFICII    | ■         |            | 86     |
| 402         | ROT CU 2 IMBINARI    | ■         |            | 89     |
| 403         | ROT IN AXA ROTATIVA  | ■         |            | 94     |
| 404         | SETARE ROT. DE BAZA  | ■         |            | 103    |
| 405         | ROT IN AXA C         | ■         |            | 99     |
| 408         | PCT REF.CENTRU CANAL | ■         |            | 151    |
| 409         | PCT REF.CENTRU BORD. | ■         |            | 155    |
| 410         | PUNCT ZERO IN DREPT. | ■         |            | 109    |
| 411         | PCT 0 IN AFARA DREPT | ■         |            | 113    |
| 412         | PUNCT ZERO IN CERC   | ■         |            | 117    |
| 413         | PUNCT 0 IN AF. CERC. | ■         |            | 122    |
| 414         | PUNCT 0 IN AF. COLT. | ■         |            | 127    |
| 415         | PUNCT ZERO IN COLT   | ■         |            | 132    |
| 416         | PUNCT 0 CENTRU CERC  | ■         |            | 136    |
| 417         | PUNCT ZERO IN AXA TS | ■         |            | 141    |
| 418         | PUNCT DE REF 4 GAURI | ■         |            | 144    |
| 419         | PUNCT 0 INTR-O AXA   | ■         |            | 148    |
| 420         | MASURARE UNGHI       | ■         |            | 173    |
| 421         | MASURARE ORIFICIU    | ■         |            | 176    |
| 422         | MAS. CERC EXTERIOR   | ■         |            | 181    |
| 423         | MAS. DREPTUNGHI INT. | ■         |            | 186    |

| Număr ciclu | Nume ciclu                       | DEF activ | CALL activ | Pagină |
|-------------|----------------------------------|-----------|------------|--------|
| 424         | MAS. DREPTUNGHI EXT.             | ■         |            | 190    |
| 425         | MAS. LATIME INT.                 | ■         |            | 194    |
| 426         | MAS. LATIME BORDURA              | ■         |            | 197    |
| 427         | COORDONATA MASURAT.              | ■         |            | 200    |
| 430         | MAS. CERC ORIFICIU               | ■         |            | 203    |
| 431         | MASURARE PLAN                    | ■         |            | 206    |
| 441         | PALPARE RAPIDA                   | ■         |            | 224    |
| 444         | TASTARE 3D                       | ■         |            | 219    |
| 450         | SALVARE CINEMATICA               | ■         |            | 245    |
| 451         | MASURARE CINEMATICA              | ■         |            | 248    |
| 452         | PRESETARE COMPENSARE             | ■         |            | 262    |
| 453         | GRILA CINEMATICA                 | ■         |            | 272    |
| 460         | CALIBRARE TS LA BILA             | ■         |            | 236    |
| 461         | CALIBRARE LUNGIME TS             | ■         |            | 228    |
| 462         | CALIBRARE TS IN INEL             | ■         |            | 230    |
| 463         | CALIBRARE TS LA DORNUL DE CALIB. | ■         |            | 233    |
| 480         | CALIBRARE TT                     | ■         |            | 283    |
| 481         | LUNG SCULA CALIBR.               | ■         |            | 286    |
| 482         | RAZA SCULA CALIBR                | ■         |            | 290    |
| 483         | SCULA MASURARE                   | ■         |            | 294    |
| 484         | CALIBRARE IR TT                  | ■         |            | 298    |
| 485         | MASURATI SCULA DE STRUNJ.        | ■         |            | 301    |
| 600         | SPATIU LUCRU GLOBAL              | ■         |            | 315    |
| 601         | SPATIU LUCRU LOCAL               | ■         |            | 320    |
| 1410        | TASTARE MUCHIE                   | ■         |            | 71     |
| 1411        | TASTARE DOUA CERCURI             | ■         |            | 76     |
| 1420        | TASTARE PLAN                     | ■         |            | 66     |

## Cicluri de prelucrare

| Număr ciclu | Nume ciclu | DEF activ | APEL activ | Pagină |
|-------------|------------|-----------|------------|--------|
| 13          | ORIENTARE  | ■         |            | 330    |

## Index

### B

Buzunar dreptunghiular  
Măsurare..... 186

### C

Cicluri de calibrare  
Calibrarea TS..... 236  
Calibrarea TS a lungimii  
sculei..... 228  
Calibrarea TS într-un inel..... 230  
Calibrare pe știft..... 233  
Ciclurile de calibrare..... 226  
Ciclurile de palpare 14xx  
Evaluarea toleranțelor..... 64  
Modul semiautomat..... 59  
Noțiuni fundamentale..... 57  
Palparea a două cercuri..... 76  
Palparea în plan..... 66  
Palparea pe margine..... 71  
Transferarea unei poziții reale 65  
Clasificarea rezultatelor..... 167  
Compensarea sculei..... 168

### D

Datele palpatoarelor..... 52  
Despre acest manual..... 22  
Determinarea poziției pieselor de prelucrat înclinate  
Ciclurile de palpare 14xx  
noțiuni fundamentale..... 57  
Ciclurile de palpare 4xx  
noțiuni fundamentale..... 82  
Rotația de bază..... 83  
Determinarea poziției unei piese de prelucrat înclinate  
Compensarea rotației de bază  
pe o axă rotativă..... 94  
Palparea a două cercuri..... 76  
Palparea în plan..... 66  
Palparea pe muchie..... 71  
Rotația axei C..... 99  
Rotația de bază pe două  
știfturi..... 89  
Rotația de bază peste două  
găuri..... 86  
Setarea rotației de bază..... 103

### I

Imagini de referință..... 309

### Î

Înregistrarea rezultatelor  
măsurătorilor..... 165

### K

KinematicsOpt..... 242

### L

Logică de poziționare..... 47

### M

Măsurare  
Cerc din exterior..... 181  
Cerc pentru gaura de șurub. 203  
Coordonată..... 200  
Dreptunghi din exterior..... 190  
Dreptunghi din interior..... 186  
Găuri..... 176  
Lățimea bordurii..... 197  
Lățime interioară..... 194  
Plan..... 206  
utilizarea Ciclului 3..... 215  
Măsurarea  
Unghiul..... 173  
Măsurarea cercului pe exterior. 181  
Măsurarea cinematicii  
Cerințe preliminare..... 243  
Cuplarea de tip Hirth..... 251  
Grila cinematică..... 272  
Jocul..... 255  
Precizia..... 253  
Salvare cinematică..... 245  
Măsurarea în 3-D..... 217  
Măsurarea lățimii bordurii..... 197  
Măsurarea lățimii canalului..... 194  
Măsurarea lățimii interioare..... 194  
Măsurarea sculei  
Calibrare TT..... 283  
Lungimea sculei..... 286  
Măsurarea lungimii și razei  
sculei..... 294  
Noțiuni fundamentale..... 278  
Parametrii mașinii..... 280  
Raza sculei..... 290  
Măsurarea unui cerc din  
interior..... 176  
Măsurare cinematică  
Compensarea presetării..... 262  
Măsurare cinematică..... 248  
Noțiuni fundamentale..... 242  
Măsurare sculă  
Calibrare IR TT..... 298  
Sculă de strunjire, măsurare 301  
Monitorizarea sculei..... 168  
Monitorizarea toleranței..... 167  
Monitorizare cu ajutorul camerei  
Spațiul de lucru global.. 315, 320

### N

Nivelul conținutului de caracteristici  
28

### O

Opțiune..... 25  
Opțiune software..... 25

Orientarea broșei..... 330

### P

Palparea în 3-D..... 219  
Palpare rapidă..... 224  
Palpatore 3D..... 42  
Presetare automată  
Axa palpatorului..... 141  
Buzunar circular (gaură)..... 117  
buzunar dreptunghiular..... 109  
Centrul a 4 găuri..... 144  
Centrul bordurii..... 155  
Centrul canalului..... 151  
Cerc pentru gaura de șurub. 136  
Noțiuni fundamentale..... 106  
O singură axă..... 148  
Presetare în exteriorul  
colțului..... 127  
Presetare în interiorul  
colțului..... 132  
Știft circular..... 122  
știft rectangular..... 113

### R

Rotația de bază..... 83  
Rot. a 2 știfturi..... 89  
Rot. pe 2 găuri..... 86  
Rot. pe axa rotativă..... 94  
Rotație de bază  
Setarea directă..... 103

### Ș

Știft dreptunghiular  
Măsurare..... 190

### T

Tabelul ciclurilor..... 332  
Ciclurile palpatorului..... 332  
Tabelul de palpatoare..... 51  
Tabelul de scule..... 282

### V

VALOARE IMPL. GLOBALĂ..... 48  
Verificarea poziției unei piese de prelucrat înclinate  
Măsurarea bordurii din  
exterior..... 197  
Măsurarea cercului..... 181  
Măsurarea cercului pentru gaura  
de șurub..... 203  
Măsurarea coordonatei..... 200  
Măsurarea lățimii canalului.. 194  
Măsurarea planului..... 206  
Măsurarea unghiului..... 173  
Măsurarea unui buzunar  
dreptunghiular..... 186  
Măsurarea unui știft  
dreptunghiular..... 190  
Măsurare gaură..... 176

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| Noțiuni fundamentale.....                               | 164 |
| Planul de referință.....                                | 170 |
| Presetarea polară.....                                  | 171 |
| Verificare cu ajutorul camerei<br>elemente de bază..... | 308 |
| Viteză de avans pentru palpare..                        | 46  |

# 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

**NC 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

**APP programming** ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

## Sondele tactile de la HEIDENHAIN

vă ajută să reduceți timpul neproductiv și să îmbunătățiți  
acuratețea dimensională a pieselor prelucrat finisate.

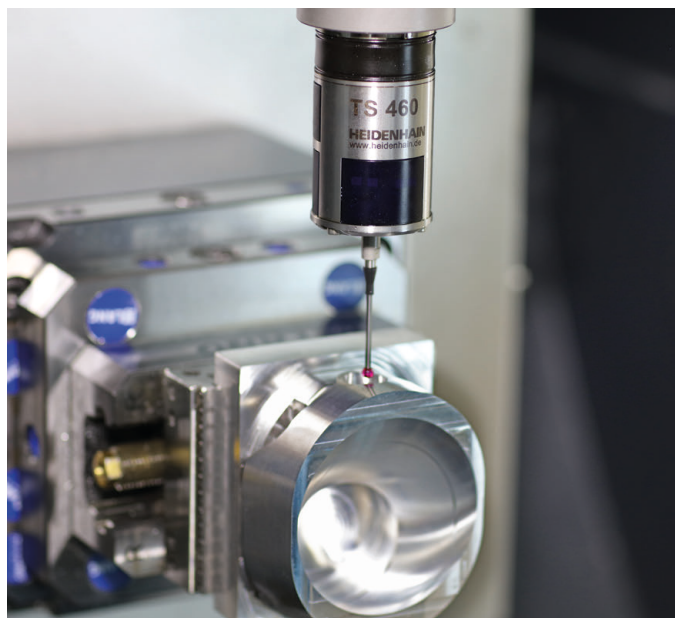
### Sonde tactile pentru piese de prelucrat

**TS 248, TS 260** Transmisie semnal prin cablu

**TS 460** Transmisie radio și prin infraroșii

**TS 640, TS 740** Transmisie prin infraroșii

- Aliniere piese de prelucrat
- Setare presetare
- Măsurarea piesei de prelucrat



### Sonde tactile pentru scule

**TT 160** Transmisie semnal prin cablu

**TT 460** Transmisie prin infraroșu

- Măsurare sculă
- Monitorizare uzură
- Detectare defecțiune scule

