HEIDENHAIN

TNC 620

Brugerhåndbog
Cyklus Programmering

NC-Software
817600-06
817601-06
817605-06

Dansk (da)
10/2018

Índholdsfortegnelse

1 Grundlæggende 33
2 Grundlaget/Oversigter 45
3 Anvende bearbejdningscykler 49
4 Bearbejdningscykler: Bore 69
5 Bearbejdningscykler: Gevindboring / gevindfræsning 109
6 Bearbejdningscykler: Lommefræsning / tapfræsning / notfræsning 143
7 Bearbejdningscykler: Mønsterdefinitioner 189
8 Bearbejdningscykler: Konturlomme 197
9 Bearbejdningscykler: Cylinderflade 237
10 Bearbejdningscykler: Konturlomme med konturformel 255
11 Cykler: Koordinat-omregninger 269
12 Cykler: Specialfunktioner 291
13 Arbejde med tastsystemcykler 315
14 Tastsystemcykler: Automatisk fremskaffelse af skrå emneflade 325
15 Tastsystemcykler: Automatisk registrering af henføringspunkter 361
16 Tastsystemcykler: Automatisk kontrol af emne 415
17 Tastsystemcykler: Specialfunktioner 457
18 Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af kinematik 477
19 Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af værktøjer 507
20 Oversigtstabeller: cykler 525

1 Grundlæggende 33

1.1 Om denne håndbog 34

1.2 Styrings-type, software og funktioner 36

Software-optioner 37

2 Grundlaget/Oversigter 45

2.1 Introduktion 46

2.2 Disponible Cyklusgrupper 47

Oversigt over bearbejdningscykler 47

Oversigt over tastsyustemcykler 48

3 Anvende bearbejdningscykler ... 49

3.1 Arbejde med bearbejdningscykler ... 50

Maskinspecifike Cyklus (Software-Option19) ... 50
Cyklus definition med softkeys ... 51
Cyklus definition med GOTO-funktion ... 51
Cyklus kald ... 52
Arbejde med en parallelakse ... 54

3.2 Programangivelser for cykler ... 55

Oversigt ... 55
Indlæse GLOBAL DEF ... 55
Brug af GLOBAL DEF-oplysninger ... 56
Alment gyldige globale data ... 56
Globale data for borebearbejdninger ... 57
Globale data for fræsebearbejdninger med lommecykler 25x ... 57
Globale data for fræsebearbejdninger med konturcykler ... 57
Globale data for positioneringsforholdene ... 57
Globale data for tastefunktioner ... 58

3.3 Mønsterdefinition PATTERN DEF ... 59

Anvendelse ... 59
Indlæse PATTERN DEF ... 60
Anvende PATTERN DEF ... 60
Definere enkelte bearbejdningspositioner ... 61
Definere enkelt række ... 61
Definere enkelt mønster ... 62
Definere en enkelt ramme ... 63
Definere en helcirkel ... 64
Definere delcirkel ... 64

3.4 Punkttabel ... 65

Anvendelse ... 65
Indlæs Punkt-tabel ... 65
Udblænde enkelte punkter for bearbejdningen ... 66
Vælg nulpunkt-tabel i et NC-Program ... 66
Kalde cyklus i forbindelse med Punkte-tabeller ... 67

4 Bearbejdningscykler: Bore ... 69

4.1 Grundlaget ... 70
Oversigt ... 70

4.2 CENTRERING (Cyklus 240, DIN/ISO: G240, Software-Option 19) ... 71
Cyklusafvikling ... 71
Pas på ved programmeringen! ... 71
Cyklusparameter ... 72

4.3 BORING (Cyklus 200) ... 73
Cyklusafvikling ... 73
Pas på ved programmeringen! ... 73
Cyklusparameter ... 74

4.4 RIVE (Cyklus 201,DIN/ISO: G201, Software-Option 19) ... 75
Cyklusafvikling ... 75
Pas på ved programmeringen! ... 75
Cyklusparameter ... 76

4.5 UDDREJNING (Cyklus 202, DIN/ISO: G202, Software-Option 19) ... 77
Cyklusafvikling ... 77
Pas på ved programmeringen! ... 78
Cyklusparameter ... 79

4.6 UNIVERSAL-BORING (Cyklus 203, DIN/ISO: G203, Software-Option19) ... 80
Cyklusafvikling ... 80
Pas på ved programmeringen! ... 82
Cyklusparameter ... 83

4.7 UNDERSÆNKNING (Cyklus 204, DIN/ISO: G204, Software-Option 19) ... 85
Cyklusafvikling ... 85
Pas på ved programmeringen! ... 86
Cyklusparameter ... 87

4.8 UNIVERSAL-BORING (Cyklus 205, DIN/ISO: G205, Software-Option 19) ... 88
Cyklusafvikling ... 88
Pas på ved programmeringen! ... 89
Cyklusparameter ... 90
Positioneringsforhold ved arbejde med Q379 ... 92

4.9 BOREFRÆSE (Cyklus 208, Software-Option 19) ... 96
Cyklusafvikling ... 96
Pas på ved programmeringen! ... 97
Cyklusparameter ... 98

4.10 KANON-BORING (Cyklus 241, DIN/ISO: G241, Software-Option 19)....99

Cyklusafvikling....99
Pas på ved programmeringen!....99
Cyklusparameter....100
Positioneringsforhold ved arbejde med Q379....102

4.11 Programmeringseksempler....106

Eksempel: Borecykler....106
Eksempel: Borecykler i forbindelse med anvendelse af PATTERN DEF....107

5 Bearbejdningscykler: Gevindboring / gevindfræsning ... 109

5.1 Grundlaget ... 110
Oversigt ... 110

5.2 GEVINDBORING med kompenserende patron (Cyklus 206, DIN/ISO: G206) ... 111
Cyklusafvikling ... 111
Pas på ved programmeringen! ... 111
Cyklusparameter ... 112

5.3 GEVINDBORING uden kompenserende patron GS (Cyklus 207, DIN/ISO: G207) ... 113
Cyklusafvikling ... 113
Pas på ved programmeringen! ... 113
Cyklusparameter ... 115
Frikørsel ved program-afbrydelse ... 116

5.4 GEVINDBORING SPÅNBRUD (Cyklus 209, DIN/ISO: G209, Software-Option 19) ... 117
Cyklusafvikling ... 117
Pas på ved programmeringen! ... 118
Cyklusparameter ... 120
Frikørsel ved program-afbrydelse ... 121

5.5 Grundlaget for gevindfræsning ... 122
Forudsætninger ... 122

5.6 GEVINDFRÆSNING (Cyklus 262, DIN/ISO: G262, Software-Option 19) ... 124
Cyklusafvikling ... 124
Pas på ved programmeringen! ... 124
Cyklusparameter ... 125

5.7 SÆNKGEVINDFRÆSNING (Cyklus 263, DIN/ISO: G263, Software-Option 19) ... 127
Cyklusafvikling ... 127
Pas på ved programmeringen! ... 128
Cyklusparameter ... 128

5.8 BOREGEVINDFRÆSNING (Cyklus 264, DIN/ISO: G264, Software-Option 19) ... 130
Cyklusafvikling ... 130
Pas på ved programmeringen! ... 131
Cyklusparameter ... 132

5.9 HELIX- BOREGEVINDFRÆSNING (Cyklus 265, DIN/ISO: G265, Software-Option 19) ... 134
Cyklusafvikling ... 134
Pas på ved programmeringen! ... 134
Cyklusparameter ... 135

5.10 UDVENDIGGEVIND-FRÆSNING (Cyklus 267, DIN/ISO: G267, Software-Option 19) ... 137
Cyklusafvikling ... 137

Pas på ved programmeringen! 138
Cyklusparameter 138

5.11 Programmeringseksempler 140

Eksempel: Gevindboring 140

6 Bearbejdningscykler: Lommefræsning / tapfræsning / notfræsning 143

6.1 Grundlaget 144
Oversigt 144

6.2 FIRKANTLOMME (Cyklus 251, DIN/ISO: G251, Software-Option 19) 145
Cyklusafvikling 145
Pas på ved programmeringen! 146
Cyklusparameter 147

6.3 CIRKELLOMME (Cyklus 252, DIN/ISO: G252, Software-Option 19) 150
Cyklusafvikling 150
Pas på ved programmeringen! 152
Cyklusparameter 153

6.4 NOTFRÆSNING (Cyklus 253, DIN/ISO: G253), Software-Option 19 155
Cyklusafvikling 155
Pas på ved programmeringen! 156
Cyklusparameter 157

6.5 RUND NOT (Cyklus 254; DIN/ISO: G254, Software-Option 19) 159
Cyklusafvikling 159
Pas på ved programmeringen! 160
Cyklusparameter 161

6.6 FIRKANTTAP (Cyklus 256, DIN/ISO: G256, Software-Option 19) 164
Cyklusafvikling 164
Pas på ved programmeringen! 165
Cyklusparameter 166

6.7 CIRKELTAP (Cyklus 257, DIN/ISO: G257, Software-Option 19) 169
Cyklusafvikling 169
Pas på ved programmeringen! 170
Cyklusparameter 171

6.8 FIRKANTTAP (Cyklus 258, DIN/ISO: G258, Software-Option 19) 173
Cyklusafvikling 173
Pas på ved programmeringen! 174
Cyklusparameter 175

6.9 PLANFRÆSEN (Cyklus 233, DIN/ISO: G233, Software-Option 19) 177
Cyklusafvikling 177
Pas på ved programmeringen! 181
Cyklusparameter 182

6.10 Programmeringseksempler 185
Eksempel: Fræsning af lomme, tappe og noter 185

7 Bearbejdningscykler: Mønsterdefinitioner ... 189

7.1 Grundlag ... 190

Oversigt ... 190

7.2 PUNKT MØNSTER PÅ CIRKEL (Cyklus 220, DIN/ISO: G220, Software-Option 19) ... 191

Cyklusafvikling ... 191

Pas på ved programmeringen! ... 191

Cyklusparameter ... 192

7.3 PUNKT MØNSTER PÅ LINJE (Cyklus 221, DIN/ISO: G221, Software-Option 19) ... 193

Cyklusafvikling ... 193

Pas på ved programmeringen! ... 193

Cyklusparameter ... 194

7.4 Programmeringseksempler ... 195

Eksempel: Hulkreds ... 195

8 Bearbejdningscykler: Konturlomme ... 197

8.1 SL-Cykler ... 198
Grundlaget ... 198
Oversigt ... 199

8.2 KONTUR (Cyklus 14, DIN/ISO: G37) ... 200
Pas på ved programmeringen! ... 200
Cyklusparameter ... 200

8.3 Overlappende konturer ... 201
Grundlaget ... 201
Underprogrammer: Overlappede lommer ... 201
"Sum"-flader ... 202
"Forskels" -flade ... 203
"Snit"-flader ... 204

8.4 KONTUR-DATA (Cyklus 20, DIN/ISO: G120, Software-Option 19) ... 205
Pas på ved programmeringen! ... 205
Cyklusparameter ... 206

8.5 FORBORING (Cyklus 21; DIN/ISO: G121, Software-Option 19) ... 207
Cyklusafvikling ... 207
Pas på ved programmeringen! ... 208
Cyklusparameter ... 208

8.6 SKRUBNING (Cyklus 22, DIN/ISO: G122, Software-Option 19) ... 209
Cyklusafvikling ... 209
Pas på ved programmeringen! ... 210
Cyklusparameter ... 211

8.7 SLET DYBDE (Cyklus 23, DIN/ISO: G123, Software-Option 19) ... 213
Cyklusafvikling ... 213
Pas på ved programmeringen! ... 214
Cyklusparameter ... 214

8.8 SLET SIDE (Cyklus 24, DIN/ISO: G124, Software-Option 19) ... 215
Cyklusafvikling ... 215
Pas på ved programmeringen! ... 216
Cyklusparameter ... 217

8.9 KONTUR-TOG (Cyklus 25, DIN/ISO: G125, Software-Option 19) ... 218
Cyklusafvikling ... 218
Pas på ved programmeringen! ... 218
Cyklusparameter ... 219

8.10 KONTUR-TOG 3D (Cyklus 276, DIN/ISO: G276, Software-Option 19) 221

Cyklusafvikling 221
Pas på ved programmeringen! 222
Cyklusparameter 223

8.11 KONTURTOG-DATA (Cyklus 270, DIN/ISO: G270, Software-Option 19) 225

Pas på ved programmeringen! 225
Cyklusparameter 225

8.12 KONTURNOT TROCHOIDAL (Cyklus 275, DIN/ISO: G275, Software-Option 19) 226

Cyklusafvikling 226
Pas på ved programmeringen! 227
Cyklusparameter 228

8.13 Programmeringseksempler 230

Eksempel: Lomme skrubbes og efterskrubbes 230
Eksempel: Overlappede konturer, forboring, skrubning, sletfræsning 232
Eksempel: Kontur-kæde 234

9 Bearbejdningscykler: Cylinderflade ... 237

9.1 Grundlaget ... 238

Oversigt cylinderflade-cykler ... 238

9.2 CYLINDER-MANTEL (Cyklus 27, DIN/ISO: G127, Software-Option 1) ... 239

Cyklus-afvikling ... 239
Pas på ved programmeringen! ... 240
Cyklusparameter ... 241

9.3 CYLINDER-FLADE Notfræsning (Cyklus 28, DIN/ISO: G128, Software-Option 1) ... 242

Cyklusafvikling ... 242
Pas på ved programmeringen! ... 242
Cyklusparameter ... 244

9.4 CYLINDER-FLADE kamfræsning (Cyklus 29, DIN/ISO: G129, Software-Option 1) ... 245

Cyklusafvikling ... 245
Pas på ved programmeringen! ... 246
Cyklusparameter ... 247

9.5 CYLINDER-FLADE KONTUR (Cyklus 39, DIN/ISO: G139, Software-Option 1) ... 248

Cyklus-afvikling ... 248
Pas på ved programmeringen! ... 249
Cyklusparameter ... 250

9.6 Programmeringseksempler ... 251

Eksempel: cylinder-flade med cyklus 27 ... 251
Eksempel: cylinder-flade med cyklus 28 ... 253

10 Bearbejdningscykler: Konturlomme med konturformel 255

10.1 SL-cykler med kompleks konturformel 256

Grundlaget 256
VælgNC-Program med konturdefinitioner 257
Definere konturbeskrivelser 258
Indlæse kompleks konturformel 259
Overlappende konturer 260
Afvikling af kontur med SL-cykler 262
Eksempel: Skrubbe og slette overlappende konturer med konturformel 263

10.2 SL-cykler med enkel konturformel 266

Grundlaget 266
Indlæse enkel konturformel 267
Afvikling af kontur med SL-cykler 267

11 Cykler: Koordinat-omregninger....269

11.1 Grundlag....270

Oversigt....270
Virkningen af koordinat-omregninger....270

11.2 NULPUNKT-forskydning (Cyklus 7, DIN/ISO: G54)....271

Virkemåde....271
Cyklusparameter....271
Pas på ved programmeringen!....271

11.3 NULPUNKT-forskydning med Nulpunkttabel (Cyklus 7, DIN/ISO: G53)....272

Virkemåde....272
Pas på ved programmeringen!....273
Cyklusparameter....273
Vælg nulpunkt-tabel i et NC-program....274
Editere nulpunkt-tabeller i driftsart programmering....274
Konfigurering af Nulpunktstabel....276
Forlad Nulpunktstabel....276
Statusdisplay....276

11.4 SAET-UDGANGSPUNKT (Cyklus 247, DIN/ISO: G247)....277

Virkemåde....277
Pas på ved programmeringen!....277
Cyklusparameter....277
Statusdisplay....277

11.5 SPEJLING (Cyklus 8, DIN/ISO: G28)....278

Virkemåde....278
Pas på ved programmeringen!....278
Cyklusparameter....278

11.6 DREJNING (Cyklus 10, DIN/ISO: G73)....279

Virkemåde....279
Pas på ved programmeringen!....280
Cyklusparameter....280

11.7 DIM.FAKTOR (Cyklus 11, DIN/ISO: G72)....281

Virkemåde....281
Cyklusparameter....281

11.8 DIM.FAKTOR AKSESP. (Cyklus 26)....282

Virkemåde....282
Pas på ved programmeringen!....282
Cyklusparameter....282

11.9 BEARBEJDNINGSFLADE (Cyklus 19, DIN/ISO: G80, Software-Option 1)....283

Virkemåde....283
Pas på ved programmeringen!....284
Cyklusparameter....284
Tilbagestilling....285
Positionere drejeakser....285
Positionsvisning i et transformeret system....286
Arbejdsrumovervågning....286
Positionering i et transformeret system....287
Kombination med andre koordinat-omregningscyklus....287
Ledetråd for arbejdet med Cyklus 19 Bearbejdningsplan....288

11.10 Programmeringseksempler....289

Eksempel: Koordinatomregningscyklus....289

12 Cykler: Specialfunktioner....291

12.1 Grundlaget....292
Oversigt....292

12.2 DVÆLETID (Cyklus 9, DIN/ISO: G04)....293
Funktion....293
Cyklusparameter....293

12.3 PROGRAM-KALD (Cyklus 12, DIN/ISO: G39)....294
Cyklusfunktion....294
Pas på ved programmeringen!....294
Cyklusparameter....294

12.4 SPINDEL-ORIENTERING (Cyklus 13, DIN/ISO: G36)....295
Cyklusfunktion....295
Pas på ved programmeringen!....295
Cyklusparameter....295

12.5 TOLERANCE (Cykler 32, DIN/ISO: G62)....296
Cyklusfunktion....296
Indflydelse ved geometridefinition i CAM-system....296
Pas på ved programmeringen!....297
Cyklusparameter....299

12.6 GRAVERING (Cyklus 225, DIN/ISO: G225)....300
Cyklusafvikling....300
Pas på ved programmeringen!....300
Cyklusparameter....301
Tilladte graveringstegn....303
Tegn der ikke kan trykkes....303
Gravere systemvariable....304
Tællerstand gravering....304

12.7 PLANFRÆSE (Cyklus 232; DIN/ISO: G232, Software-Option 19)....305
Cyklusafvikling....305
Pas på ved programmeringen!....307
Cyklusparameter....307

12.8 BESTEM LOAD (Cyklus 239, DIN/ISO: G239, Software-Option 143)....310
Cyklusafvikling....310
Pas på ved programmeringen!....311
Cyklusparameter....311

12.9 GEVINDFRÆSNING (Cyklus 18, DIN/ISO: G18, Software-Option 19)....312
Cyklusafvikling....312

Pas på ved programmeringen! 312
Cyklusparameter 313

13 Arbejde med tastsystemcykler ... 315

13.1 Generelt om tastsystemcykler ... 316

Funktionsmåde ... 316
Tilgodese en grunddrejning i manuel drift ... 316
Tastesystem Cyklus i driftsarten manuel drift og El. håndhjul, ... 316
Tastesystemcykler for automatisk-drift ... 317

13.2 Før De arbejder med tastsystem-cykler! ... 319

Maksimale kørselsvej til tastepunktet: DIST i tastesystem-tabellen ... 319
Sikkerheds-afstand til tastepunktet: SET_UP i tastesystem-tabellen ... 319
Orientere et infrarødt-tastesystem på den programmerede tasteretning: TRACK i tastesystem-tabellen ... 319
Kontakt tastesystem, tastetilspænding: F i tastesystem-tabellen ... 320
Kontakt tastsystem, tilspænding for positioneringsbevægelser: FMAX ... 320
Kontakt tastesystem, ilgang for positioneringsbevægelser: F_PREPOS i tastesystem-tabellen ... 320
Afvikle tastsystemcykler ... 321

13.3 Tastesystemtabel ... 322

Generelt ... 322
Editer Tastesystemtabel ... 322
Tastesystemdata ... 323

14 Tastsystemcykler: Automatisk fremskaffelse af skrå emneflade ... 325

14.1 Oversigt ... 326

14.2 Grundlag for Tastesystemcyklus 14xx ... 327

Fællestræk for tastesystemcyklus 14xx for drejning ... 327
Halvautomatisk funktion ... 328
Evaluering af tolerance ... 329
Overføre en Akt.-position ... 330

14.3 TASTE PLAN (Cyklus 1420, DIN/ISO: G1420, Software-Option 17) ... 331

Cyklusafvikling ... 331
Pas på ved programmeringen! ... 332
Cyklusparameter ... 333

14.4 TASTE KANT (Cyklus 1410, DIN/ISO: G1420, Software-Option 17) ... 335

Cyklusafvikling ... 335
Pas på ved programmeringen! ... 336
Cyklusparameter ... 336

14.5 TASTE TO CIRKLER (Cyklus 1411, DIN ISO G1411, Software Option 17) ... 338

Cyklusafvikling ... 338
Pas på ved programmeringen! ... 339
Cyklusparameter ... 340

14.6 Grundlag for tastesystemcuklus 4xx ... 342

Fællestræk for tastsystemcykler for registrering af skævt liggende emner ... 342

14.7 GRUNDDREHUNG (Cyklus 400, DIN/ISO: G400, Software-Option 17) ... 343

Cyklusafvikling ... 343
Pas på ved programmeringen! ... 343
Cyklusparameter ... 343

14.8 GRUNDDREJNING via 2 boringer (Cyklus 401, DIN/ISO: G401, Software-Option 17) ... 345

Cyklusafvikling ... 345
Pas på ved programmeringen! ... 345
Cyklusparameter ... 346

14.9 GRUNDDREJNING va 2 tappe (Cyklus 402; DIN/ISO: G402, Software-Option 17) ... 348

Cyklusafvikling ... 348
Pas på ved programmeringen! ... 348
Cyklusparameter ... 349

14.10 GRUNDDREJNING kompenseres via en drejeakse (Cyklus 403; DIN/ISO: G403, Software-Option 17) ... 351

Cyklusafvikling ... 351

Pas på ved programmeringen! ... 352
Cyklusparameter ... 353

14.11 SÆT GRUNDDREJNING (Cyklus 404; DIN/ISO: G404, Software-Option 17) ... 355

Cyklusafvikling ... 355
Cyklusparameter ... 355

14.12 Juster skråflade på et emne med C-akse (Zyklus 405, DIN/ISO: G405, Software-Option 17) ... 356

Cyklusafvikling ... 356
Pas på ved programmeringen! ... 357
Cyklusparameter ... 358

14.13 Eksempel: Bestemmelse af grunddrejning med to boringer ... 359

15 Tastsystemcykler: Automatisk registrering af henføringspunkter.....361

15.1 Grundlag.....362

Oversigt.....362
Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse.....364

15.2 HENFØRINGSPUNKT MIDT NOT (Cyklus 408, DIN/ISO: G408, Software-Option 17).....365

Cyklusafvikling.....365
Pas på ved programmeringen!.....365
Cyklusparameter.....366

15.3 HENFØRINGSPUNKT MIDT KAM (Cyklus 409, DIN/ISO: G409, Software-Option 17).....368

Cyklusafvikling.....368
Pas på ved programmeringen!.....368
Cyklusparameter.....369

15.4 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT INDVENDIG (Cyklus 410; DIN/ISO: G410, Software-Option 17).....371

Cyklusafvikling.....371
Pas på ved programmeringen!.....372
Cyklusparameter.....373

15.5 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT UDVENDIG (Cyklus 411; DIN/ISO: G411, Software-Option 17).....375

Cyklusafvikling.....375
Pas på ved programmeringen!.....376
Cyklusparameter.....377

15.6 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL INV. (Cyklus 412, DIN/ISO: G412, Software-Option 17).....379

Cyklusafvikling.....379
Pas på ved programmeringen!.....380
Cyklusparameter.....381

15.7 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL UDV. Cyklus 413, DIN/ISO: G413, Software-Option 17).....384

Cyklusafvikling.....384
Pas på ved programmeringen!.....385
Cyklusparameter.....386

15.8 HENFØRINGSPUNKT HJØRNE UDV. (Cyklus 414, DIN/ISO: G414, Software-Option 17).....389

Cyklusafvikling.....389
Pas på ved programmeringen!.....390
Cyklusparameter.....391

15.9 HENFØRINGSPUNKT HJØRNE INDV. (Cyklus 415, DIN/ISO: G415, Software-Option 17).....394

Cyklusafvikling.....394
Pas på ved programmeringen!.....395
Cyklusparameter.....396

15.10 HENFØRINGSPUNKT HULCIRKEL-MIDTE (Cyklus 416; DIN/ISO: G416, Software-Option 17).... 399

Cyklusafvikling.... 399
Pas på ved programmeringen!.... 400
Cyklusparameter.... 401

15.11 HENFØRINGSPUNKT TASTESYSTEM-AKSE (Cyklus 417; DIN/ISO: G417, Software-Option 17).... 403

Cyklusafvikling.... 403
Pas på ved programmeringen!.... 403
Cyklusparameter.... 404

15.12 HENFØRINGSPUNKT MIDTEN 4 BORINGER (Cyklus 418; DIN/ISO: G418, Software-Option 17).... 405

Cyklusafvikling.... 405
Pas på ved programmeringen!.... 405
Cyklusparameter.... 406

15.13 HENFØRINGSPUNKT ENKELT AKSE (Cyklus 419; DIN/ISO: G419, Software-Option 17).... 408

Cyklusafvikling.... 408
Pas på ved programmeringen!.... 408
Cyklusparameter.... 409

15.14 Eksempel: Henf.punkt-fastlæggelse midt i delcirkel og emne-overkant.... 411

15.15 Eksempel: Henføringspunkt-fastlæggelse på emne-overkant og i midten af en hulcirkel.... 412

16 Tastsystemcykler: Automatisk kontrol af emne....415

16.1 Grundlag....416

Oversigt....416
Protokoler måleresultat....417
Måleresultat i Q-Parameter....418
Status for måling....419
Toleranceovervågning....419
Værktøjsovervågning....419
Henføringssystem for måleresultater....420

16.2 HENFØRINGSPLAN (Cyklus 0, DIN/ISO: G55, software-option 17)....421

Cyklusafvikling....421
Pas på ved programmeringen!....421
Cyklusparameter....421

16.3 HENFØRINGSPLAN Polar (Cyklus 1, software-option 17)....422

Cyklusafvikling....422
Pas på ved programmeringen!....422
Cyklusparameter....422

16.4 MÅL VINKEL (Cyklus 420, DIN/ISO: G420, Software-Option 17)....423

Cyklusafvikling....423
Pas på ved programmeringen!....423
Cyklusparameter....423

16.5 MÅL BORING (Cyklus 421, DIN/ISO: G421, Software-Option 17)....425

Cyklusafvikling....425
Pas på ved programmeringen!....425
Cyklusparameter....426

16.6 MÅL CIRKEL UDV. (Cyklus 422, DIN/ISO: G422, Software-Option 17)....428

Cyklusafvikling....428
Pas på ved programmeringen!....429
Cyklusparameter....429

16.7 MÅL FIRKANT INDVENDIG (Cyklus 423, DIN/ISO: G423, Software-Option 17)....432

Cyklusafvikling....432
Pas på ved programmeringen!....432
Cyklusparameter....433

16.8 MÅL FIRKANT UDVENDIG (Cyklus 424, DIN/ISO: G424, Software-Option 17)....435

Cyklusafvikling....435
Pas på ved programmeringen!....435
Cyklusparameter....436

16.9 MÅL BREDE INDV. (Cyklus 425, DIN/ISO: G425, Software-Option 17)....438

Cyklusafvikling....438
Pas på ved programmeringen!....438
Cyklusparameter....439

16.10 MÅL UDVENDIG KAM (Cyklus 426, DIN/ISO: G426, Software-Option 17)....441

Cyklusafvikling....441
Pas på ved programmeringen!....441
Cyklusparameter....442

16.11 MÅL KOORDINATER (Cyklus 427, DIN/ISO: G427, Software-Option 17)....444

Cyklusafvikling....444
Pas på ved programmeringen!....444
Cyklusparameter....445

16.12 MÅL HULKREDS (Cyklus 430, DIN/ISO: G430, Software-Option 17)....447

Cyklusafvikling....447
Pas på ved programmeringen!....448
Cyklusparameter....448

16.13 MÅL PLAN (Cyklus 431, DIN/ISO: G431, Software-Option 17)....450

Cyklusafvikling....450
Pas på ved programmeringen!....451
Cyklusparameter....451

16.14 Programmeringseksempler....453

Eksempel: Måling og efterbearbejdning af firkant-tap....453
Eksempel: Opmåling af firkantlomme, Protokollere måleresultater....455

17 Tastsystemcykler: Specialfunktioner ... 457

17.1 Grundlaget ... 458
Oversigt ... 458

17.2 MÅLE (Cyklus 3, software-option 17) ... 459
Cyklusafvikling ... 459
Pas på ved programmeringen! ... 459
Cyklusparameter ... 460

17.3 MÅLE 3D (Cyklus 4, software-option 17) ... 461
Cyklusafvikling ... 461
Pas på ved programmeringen! ... 461
Cyklusparameter ... 462

17.4 Kalibrering af et kontakt tastsystem ... 463

17.5 Visning af kalibreringsværdier ... 464

17.6 TS KALIBRIEREN (Cyklus 460, DIN/ISO: G460, Software-Option 17) ... 465

17.7 TS LÆNGDE KALIBRERING (Cyklus 461, DIN/ISO: G461, Software-Option 17) ... 469

17.8 TS RADIUS INDVENDIG KALIBRERING (Cyklus 462, DIN/ISO: G462, Software-Option 17) ... 471

17.9 TS RADIUS UDVENDIG KALIBRERING (Cyklus 463, DIN/ISO: G463, Software-Option 17) ... 473

17.10 HURTIG TASTNING (Cyklus 441, DIN/ISO G441, Software-Option 17) ... 475
Cyklusafvikling ... 475
Pas på ved programmeringen! ... 475
Cyklusparameter ... 476

18 Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af kinematik....477

18.1 Kinematik-opmåling med tastesystemen TS (Option KinematicsOpt)....478

Grundlæggende....478
Oversigt....478

18.2 Forudsætning....479

Pas på ved programmeringen!....480

18.3 KINEMATIK SIKRE (Cyklus 450, DIN/ISO: G450, Option)....481

Cyklusafvikling....481
Pas på ved programmeringen!....481
Cyklusparameter....482
Protokolfunktion....482
Bemærkninger om datastyring....483

18.4 KINEMATIK OPMÅLING (Cyklus 451, DIN/ISO: G451, Option)....484

Cyklusafvikling....484
Positioneringsretning....485
Maskiner med hirthfortandet-akse....486
Regneeksempel målepositioner for en A-akse:....486
Valg af antallet af målepunkter....487
Valg af position for kalibreringskuglen på maskinbordet....487
Anvisninger for nøjagtighed....488
Bemærkninger til forskellige kalibreringsmetoder....489
Slør....489
Pas på ved programmeringen!....490
Cyklusparameter....492
Forskellige funktioner (Q406)....495
Protokolfunktion....496

18.5 PRESET-KOMPENSATION (Cyklus 452, DIN/ISO: G452, Option)....497

Cyklusafvikling....497
Pas på ved programmeringen!....499
Cyklusparameter....500
Balance af udskiftelige hoveder....502
Driftkompensation....504
Protokolfunktion....506

19 Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af værktøjer 507

19.1 Grundlag 508

Oversigt 508
Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483 509
Indstil maskin-parameter 510
Indlæsning i værktøjs-tabellen TOOL.T 512

19.2 TT kalibrering (Cyklus 30 eller 480, DIN/ISO: G480 Option #17) 514

Cyklusafvikling 514
Pas på ved programmeringen! 515
Cyklusparameter 515

19.3 Kalibrering trådløs TT 449 (Cyklus 484, DIN/ISO: G484, Option #17) 516

Grundlæggende 516
Cyklusafvikling 516
Pas på ved programmeringen! 517
Cyklusparameter 517

19.4 Opmål værktøjs-længde (cyklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481, Option #17) 518

Cyklusafvikling 518
Pas på ved programmeringen! 519
Cyklusparameter 519

19.5 Opmål værktøjs-radius (Cyklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482, Option #17) 520

Cyklusafvikling 520
Pas på ved programmeringen! 520
Cyklusparameter 521

19.6 Værktøj komplet opmålt (Cyklus33 eller 483, DIN/ISO: G483, Option #17) 522

Cyklusafvikling 522
Pas på ved programmeringen! 522
Cyklusparameter 523

20 Oversigtstabeller: cykler 525

20.1 Oversigtstabel 526

Bearbejdningscykler 526

Tastsystemcykler 528

1

Grundlæggende

1.1 Om denne håndbog

Sikkerhedsinformation

Bemærk alle sikkerhedsinformationer i denne dokumentation og maskinproducentens dokumenattion.

Sikkerhedsinformationer advarer om fare i omgang med Software og udstyr og giver information til at undgå det. De er klassificeret efter farens alvorlighed og er opdelt i følgende grupper:

⚠ FARE

Fare informerer om fare for personer. Hvis De ikke følger vejledningen for information af fare, så føre faren **sikker til død eller svær legemsbeskadigelser**

⚠ ADVARSEL

Advarsel informerer om fare for personer. Hvis De ikke følger vejledningen for information af fare, så føre faren **forventelig til død eller svær legemsbeskadigelser**

⚠ PAS PÅ

Forsigtig informerer om fare for personer. Hvis De ikke følger vejledningen for information af fare, så føre faren **forventelig til lettere legemsbeskadigelser**

ANVISNING

Information informerer om fare for objekter eller data. Hvis De ikke følger vejledningen for information af fare, så føre faren **forventelig til en skade**

Informationsrækkefølge indenfor sikkerhedsinformationer

Alle sikkerhedsinformationer indeholder følgende afsnit:

- Signalordet viser sværhedsgraden af faren
- Type og årsag til fare
- Konsekvenser, hvis faren ignoreres, f.eks. "Ved efterfølgende bearbejdning opstår kollisionsfare"
- Escape - foranstaltninger for at afværge faren

Informationstips

Bemærk informationstips i denne vejledning for en fejlfri og effektiv brug af Softwaren.
I denne vejledning finder De følgende informationstips:

	Informationssymbolet står for et **Tip**. Et Tip giver yderlige eller tilføjende væsentlige informationer.

	Dette symbol beder Dem følge maskinproducentens sikkerhedsanvisninger. Symbolet peger også på maskine-afhængige funktioner. Mulige fare for brugeren og maskinen er beskrevet i maskinhåndbogen.

	Bogsymbolet står for en **Krydshenvisning** til ekstern dokumentation, f.eks. maskinproducentens dokumentation eller tredjeparts.

Ændringer ønsket eller har sætternissen været på spil?

Vi anstrenger os hele tiden for at forbedre vores dokumentation for Dem. De vil hjælpe os ved venligst at sende Deres ændrings ønsker på følgende E-mail-adresse:

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Styrings-type, software og funktioner

Denne håndbog beskriver funktioner, som er til rådighed i TNC´er med følgende NC-software-numre.

Styrings-type	NC-software-nr.
TNC 620	817600-06
TNC 620 E	817601-06
TNC 620 Programmeringsplads	817605-06

Kendebogstavet E kendetegner eksportudgaven af styringen. For ekportversionerne af TNC gælder følgende indskrænkninger:

- Retliniebevægelser simultant indtil 4 akser

Maskinfabrikanten tilpasser omfanget af styringens tilladte ydelser med maskin-parametre på de enkelte maskiner. Derfor er der i denne håndbog også beskrevet funktioner, som ikke er til rådighed i alle styringer.

Styrings-funktioner, der ikke er til rådighed i alle maskiner, er eksempelvis:

- Værktøjs-opmåling med TT

For at lærer det konkrete funktionsomfang af Deres maskine, skal de sætte dem i kontakt med Deres maskinproducent.

Mange maskinfabrikanter og HEIDENHAIN tilbyder programmerings-kurser for styringen. For at få en intensivt fortrolighed med styrings-funktionerne, anbefales det at De deltager i sådanne kurser.

Bruger-håndbog:

Alle styrings-funktioner, der ikke står i forbindelse med Cykluser, er beskrevet i TNC 620 bruger-håndbogen. Når De benytter disse brugerhåndbøger, så er De måske nødt til at kontakte HEIDENHAIN.

ID-Brugerhåndbog Klartextprogrammering: 1096883-xx

ID-Brugerhåndbog DIN/ISO-programmering: 1096887-xx

ID-Brugerhåndbog oprette, NC-Programmer test og afvikling: 1263172-xx

Software-optioner

TNC 620´en råder over forskellige software-optioner, som kan frigives af maskinfabrikanten. Hver option skal frigives separat og indeholder altid de efterfølgende opførte funktioner:

Ekstra akse (Option #0 og Option #1)	
Yderlig akse	Yderligere styringskredse 1 og 2
Avanceret Funktion (Option #8)	
Udvidede funktioner gruppe 1	**Rundbords-bearbejdning:** ■ Konturer på afviklingen af en cylinder ■ Tilspænding i mm/min **Koordinatomregning:** Transformering af bearbejdningsplan
Avanceret Funktion set 2 (Option #9)	
Udvidede funktioner gruppe 2 Eksport tilladelse	**3D-bearbejdning:** ■ 3D-værktøjs-korrektur med fladenormal-vektorer ■ Ændring af svinghovedstilling med det elektroniske håndhjul under programafviklingen; Positionen af værktøjsspidsen forbliver uændret (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Hold værktøjet vinkelret på konturen ■ Værktøjs-radiuskorrektur vinkelret på værktøjsretning ■ Manuel kørsel i værktøjsaksesystem **Interpolation:** Retlinje i > 4 akser (export godkendelsespligtig)
Touch Probe Funktion (Option #17)	
Tastesystem-funktioner	**TastesystemCyklus:** ■ Kompensere for værktøjsskråflade i automatikdrift ■ Sæt henføringspunkt i driftsart **MANUEL DRIFT** ■ Fastlæg henføringspunkt i automatikdrift ■ Automatisk emne opmåling ■ Automatisk opmåling af værktøjer
HEIDENHAIN DNC (Option #18)	
	Kommunikation med ekstern PC-anvendelse med COM-komponenter
Advanceret programming features (Option #19)	
Udvidet programmeringsfunktion	**Fri konturprogrammering FK:** Programmering i HEIDENHAIN-klartekst med grafisk understøttelse for ikke NC-korrekt målsatte emner

Advanceret programming features (Option #19)	
	Bearbejdningscykluser: ■ Dybboring, reifning, uddrejning, undersænkning, centrering (cyklerne 201 - 205, 208, 240, 241) ■ Fræsning af indv. og udv.gevind (Cyklus 262 - 265 - 267) ■ Sletfræse firkantede og cirkelformede lommer og tappe (cyklerne 212 - 215, 251 - 257) ■ Nedfræsning af plane og skråtliggende flader (cyklerne 230 - 233) ■ Retlinede Noter og cirkelformede Noter (Cyklus 210, 211, 253, 254) ■ Punktmønster på cirkler og linier (cyklerne 220, 221) ■ Konturkæder, konturlommer - også konturparallel, konturnot Trochoidal (Cyklus 20 - 25, 275) ■ Gravering (Cyklus 225) ■ Fabrikantcykler (specielt af maskinfabrikanten fremstillede cykler) kan blive integreret
Advanceret programming features (Option #20)	
Udvidet grafikfunktion	**Test- og bearbejdningsgrafik:** ■ Set ovenfra ■ Fremstilling i tre planer ■ 3D-fremstilling
Avanceret Funktion set 3 (Option #21)	
Udvidede funktioner gruppe 3	**Værktøjskorrektur:** M120: Radiuskorrigeret kontur indtil 99 NC-blokke forudberegnet (LOOK AHEAD) **3D-bearbejdning:** M118: Overlejring med håndhjul-positionering under programafviklingen
Pallette Managment (Option #22)	
Palleforvaltning	Bearbejdning af emner i vilkårlig rækkefølge
Display Step (Option #23)	
måleskridt	**Indlæse finhed:** ■ Lineær akser indtil 0,01µm ■ Vinkelakser indtil 0,00001°
CAD Import (Option #42)	
CAD Import	■ Understøtter DXF, STEP og IGES ■ Overførsel af kontur og punktmønster ■ Komfortabel henføringspunkt-fastlæggelse ■ Vælg grafisk konturafsnit fra Klartekst-program
KinematicsOpt (Option #48)	
Optimering af maskinkinematik	■ Aktiv kinematik sikre/genfremstille ■ Teste aktiv kinematik ■ Optimere aktiv kinematik

Extended Tool Management (Option #93)	
Udvidet værktøjs-styring	Python-baseret
Remote Desktop Manager (Option #133)	
Fjernbetjening ekstern computer	■ Windows på en separat computer enhed ■ Indlagret i styringsoverfladen
State Reporting Interface – SRI (Option #137)	
http-adgang til styringsstatus	■ Udlæsning af tidspunkt for statusændring ■ Udlæsning af aktive NC-program
Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)	
Kompensation af aksekoblinger	■ Påvisning af dynamisk betinget positionsafvigelse gennem akseacceleration ■ Kompensation af TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
Position Adaptive Control – PAC (Option #142)	
Adaptiv positioneringaregulering	■ Tilpasning af Regelparameter i afhængighed af stillingen af aksen i arbejdsrummet ■ Tilpasning af Regelparameter i afhængighed af hastigheden eller accelerationen af en akse
Load Adaptive Control – LAC (Option #143)	
Adaptiv lastregulering	■ Registrerer automatisk emnet masse og friktion kræfter ■ Tilpasning af styreparameter i afhængighed af den aktuelle masse af emnet
Active Chatter Control – ACC (Option #145)	
Aktiv vibrationsregulering	Fuldautomatisk funktion for vibrationsdæmpning under bearbejdning
Active Vibration Damping – AVD (Option #146)	
Aktiv vibrationsdæmpning	Dæmpning af maskin svingninger for at forbedre emneoverfladen
Batch Process Manager (Option #154)	
Batch Process Manager	Planlægning af produktionsordrer
Component Monitoring (Option #155)	
Komponentovervågning uden ekstern sensor	Overvågning konfigureret maskinkomponent for overbelastning

Udviklingsstand (Upgrade-funktioner)

Udover Software-optioner bliver væsentlige videreudviklinger af styrings-softwaren styret med Upgrade-funktionen, den såkaldte **F**eature **C**ontent **L**evel (eng. begreb for udviklingsstand). Funktioner; der ligger under FCL, står ikke til rådighed, hvis De til Deres styring har fået en Software-update.

> Når De modtager en ny maskine, så står alle upgrade-funktioner til Deres rådighed omkostningsfrit.

Upgrade-funktioner er kendetegnet i håndbogen med **FCL n** , hvor **n** kendetegner det fortløbende nummer for udviklingsstanden.

De kan med et nøgletal som kan købes varigt frigive FCl-funktioner Herfor skal De sætte Dem i forbindelse med maskinfabrikanten eller med HEIDENHAIN.

Forudset anvendelsesområde

Styringen svarer til klasse A ifølge EN 55022 og er hovedsageligt forudset til brug i industriområder.

Retslige anvisninger

Dette produkt bruger Open-Source-Software. Yderligere informationer finder De på styringen under

- Driftsart programmering
- MOD-funktion
- Softkey **LICENS anvisninger**

Options Parameter

HEIDENHAIN udvikler fortløbende deres omfangsrige Cykluspakke, dermed kan der med hver ny Software også komme nye Q-parameter for Cyklus. Disse nye Q-parameter er valgfri parameter, som på ældre softwarestand delvis endnu ikke er tilgængelige. I Cyklus befinder De dem altid i slutningen af Cyklusdefinitionen. Hvilke valgfrie Q-parametre er blevet tilføjet til denne software findes i oversigten "Ny og ændrede cyklus-funktioner i software 81760x-06 ". De kan selv bestemme, om De vil definerer valgfri Q-parameter eller slette med tasten NO ENT. De kan også overfører eksisterende standard værdier. Hvis De uforvarende har slettet en valgfri Q-parameter, eller når De skal udvide et bestående NC-Programme efter en Cyklus Software-Update, kan De efterfølgende indfører den valgfri Q-parameter i Cyklus. Proceduren er beskrevet i det følgende.

Indfør efterfølgende valgfri Q-parameter:

- Kald Cyklusdefinition
- Tryk på højre piletast til den nye Q-parameter vises
- Overfør den indtastede standardværdi eller indlæs en værdi
- Hvis De skal overfører den nye Q-parameter, forlader De menuen ved forsat at trykke højre piletast eller med END
- Hvis De ikke skal overfører den nye Q-parameter, trykker De tasten NO ENT.

Kompatibilitet

NC-Programmer, som er fremstillet i ældre HEIDENHAIN-Banestyringer (fra TNC 150 B), er i den nye software standard for TNC 620 for størstedelen mulig at afvikle. Også hvis der er kommet nye valgfri Q-parameter ("Options Parameter") til bestående Cykluser, kan De som reglen arbejde med Deres NC-Programmer som normalt. Dette bliver opnået ved de bagvedliggende standard-værdier. Omvendt, hvis de vil afvikle et NC-Program på en ældre styring, som er programmeret med en nyerere SW-stand, kan De de forskellige valgfri Q-parameter slette fra Cyklus definitionen med tasten NO ENT. Derved opnår De et nedad kompatibel NC-Program. Hvis NC-blokke indeholder ugyldige elementer, bliver disse af styringen ved åbningen af filen kendetegnet som ERROR-blokke.

Ny og ændrede cyklus-funktioner i software 81760x-05

- Ny Cyklus 441 HURTIG TASTNING. Med denne Cyklus kan De fastlægge forskellige tastesystem-parametre (f.eks. positioneringstilspænding) globalt for alle efterfølgende anvendte tastesystem-Cyklus. se "HURTIG TASTNING (Cyklus 441, DIN/ISO G441, Software-Option 17)", Side 475
- Ny Cyklus 276 Konturtog 3D se "KONTUR-TOG 3D (Cyklus 276, DIN/ISO: G276, Software-Option 19)", Side 221
- Udvidelse af konturtog: Cyklus 25 med restmaterialebearbejdning, Cyklus blev med følgende Parapeter udvidet: Q18, Q446, Q447, Q448 se "KONTUR-TOG (Cyklus 25, DIN/ISO: G125, Software-Option 19)", Side 218
- Cyklus 256 FIRKANTET TAP og 257 RUND TAP Blev udvidet med Parameter Q215, Q385, Q369 und Q386. se "FIRKANTTAP (Cyklus 256, DIN/ISO: G256, Software-Option 19)", Side 164, se "CIRKELTAP (Cyklus 257, DIN/ISO: G257, Software-Option 19)", Side 169
- Cyklus 239 bestemmer den aktuelle belastning af maskinaksen med reguleringsfunktionen LAC. Endvidere kan Cyklus 239 nu også tilpasses den maksimale akseacceleration. Cyklus 239 understøtter bestemmelsen af belastning af sammensatte akser. se "BESTEM LOAD (Cyklus 239, DIN/ISO: G239, Software-Option 143)", Side 310
- Ved Cyklus 205 og 241 bliver tilspændingsforeholdene ændret! se "KANON-BORING (Cyklus 241, DIN/ISO: G241, Software-Option 19)", Side 99, se "UNIVERSAL-BORING (Cyklus 205, DIN/ISO: G205, Software-Option 19)", Side 88
- Detailændringer ved Cyklus 233: Overvågning ved sletbearbejdning af skærelængde (LCUTS), forstørrelse ved skrubning med fræsestrategi 0-3 område i fræseretning med Q357 (når der i denne retning ingen begrænsning er) se "PLANFRÆSEN (Cyklus 233, DIN/ISO: G233, Software-Option 19)", Side 177
- CONTOUR DEF er programmerbar i DIN/ISO.
- De under "gamle Cyclus" underordnet, teknisk opdaterede Cyklus 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 kan ikke mere med en Editor indlæses. En afvikling eller ændring af disse Cyklus er derimod stadig muligt.
- Bordtastesystem-Cyklus 480, 481, 482, 483, 484 kan udblendes. se "Indstil maskin-parameter", Side 510
- Cyklus 225 Gravering kan med en ny Syntax graverer med den aktuelle tællerstand se "Tællerstand gravering", Side 304
- Ny kolonne SERIAL i Tastesystemtabel se "Tastesystemdata", Side 323

Ny og ændrede cyklus-funktioner i software 81760x-06

- Ny Cyklus 1410 TAST KANT (Software-Option #17), se "TASTE KANT (Cyklus 1410, DIN/ISO: G1420, Software-Option 17)", Side 335
- Ny Cyklus 1411 TAST TO CIRKLER (Software-Option #17),se "TASTE TO CIRKLER (Cyklus 1411, DIN ISO G1411, Software Option 17)", Side 338
- Ny Cyklus 1420 TASTNING PLAN (Software-Option #17), se "TASTE PLAN (Cyklus 1420, DIN/ISO: G1420, Software-Option 17)", Side 331
- I Cyklus 24 SLETSPAAN SIDE efterfølger op- og nedsrunding i den sidste fremføring ved tangential Helix. se "SLET SIDE (Cyklus 24, DIN/ISO: G124, Software-Option 19)", Side 215
- Cyklus 233 PLANFRAESNING er blevet udvidet med Parameter Q367 OMRÅDEPOSITION , se "PLANFRÆSEN (Cyklus 233, DIN/ISO: G233, Software-Option 19)", Side 177
- Cyklus 257 RUND TAP anvender Q207 TILSPAENDING FRAESE også for skrubbearbejdning, se "CIRKELTAP (Cyklus 257, DIN/ISO: G257, Software-Option 19)", Side 169
- Automatisk Tastesystem-Cyklus 408 til 419 tilgodeser chkTiltingAxes (Nr. 204600) ved nulpunktssætning, se "Tastsystemcykler: Automatisk registrering af henføringspunkter", Side 361
- TastesystemCyklus 41x, finder autimatisk henføringspunkt: Nye forhold for Cyklusparameter Q303 MALEVAERDI-OVERFOER. og Q305 NUMMER I TABEL, se "Tastsystemcykler: Automatisk registrering af henføringspunkter", Side 361
- I Cyklus 420 MAALE-VINKEL bliver ved forpositionering, angivelsen af Cyklus og Tastesystemtabel tilgodeset, se "MÅL VINKEL (Cyklus 420, DIN/ISO: G420, Software-Option 17)", Side 423
- Cyklus 450 SIKRE KINEMATIK skriver ikke de samme værdier ved genoprettelse, se "KINEMATIK SIKRE (Cyklus 450, DIN/ISO: G450, Option)", Side 481
- Cyklus 451 OPMALE KINEMATIK er blevet udvidet med værdien 3 i CyklusParameter Q406 FUNKTION , se "KINEMATIK OPMÅLING (Cyklus 451, DIN/ISO: G451, Option)", Side 484
- I Cyklus 451 OPMALE KINEMATIK overvåges kun ved den anden måling, kalibreringskuglens radius, se "KINEMATIK OPMÅLING (Cyklus 451, DIN/ISO: G451, Option)", Side 484
- Tastesystemtabel blev udvidet med kolonne REACTION, se "Tastesystemtabel", Side 322
- Maskinparameter CfgThreadSpindle (Nr. 113600) er tilgængelig, se "GEVINDBORING med kompenserende patron (Cyklus 206, DIN/ISO: G206)", Side 111 , se "GEVINDBORING uden kompenserende patron GS (Cyklus 207, DIN/ISO: G207)", Side 113, se "GEVINDBORING SPÅNBRUD (Cyklus 209, DIN/ISO: G209, Software-Option 19)", Side 117 , se "GEVINDFRÆSNING (Cyklus 18, DIN/ISO: G18, Software-Option 19)", Side 312

2

Grundlaget/ Oversigter

2.1 Introduktion

Ofte gentagende bearbejdninger, som omfatter flere bearbejdningsskridt, er gemt i styringen som cyklus. Også koordinatomregninger og enkelte specialfunktioner står til rådighed som cyklus. De fleste cykler anvender Q-parametre som overdrageparametre.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Cykler gennemfører omfangsrige bearbejdninger. Kollisionsfare!

- Gennemfør altid en program-test før afviklingen

Hvis De ved cykler numre højere end 200 anvender indirekte parameter-anvisninger (f.eks. **Q210 = Q1**), bliver en ændring af den anviste parameter (f.eks. **Q1**) ikke aktiv efter Cyklus-definitionen. I sådanne tilfælde definerer De Cyklusparameter (f.eks. **Q210**) direkte.

Når De ved bearbejdningscykler med numre større end 200 definerer en tilspændings-parameter, så kan De pr. Softkey i stedet for en talværdi også anvise den i **TOOL CALL**-blok definerede tilspænding (softkey **FAUTO**). Afhængig af den pågældende Cyklus og af den pågældende funktion for tilspændings-parameteren, står ovenikøbet tilspændings-alternative **FMAX** (ilgang), **FZ** (tandtilspænding) og **FU** (omdrejnings-tilspænding) til rådighed.

Vær opmærksom på, at en ændring af **FAUTO**-tilspændingen efter en Cyklus-definition ingen virkning har, da styringen ved forarbejdningen af Cyklus-definitionen internt er fast tilordnet tilspændingen fra **TOOL CALL**-blokken.

Hvis De vil slette en Cyklus med flere delblokke , afgiver styringen en forespørgsel, om den komplette Cyklus skal slettes.

2.2 Disponible Cyklusgrupper

Oversigt over bearbejdningscykler

CYCL DEF

- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper

Softkey	Cyklusgruppe	Side
BORING/ GEVIND	Cykler for dybdeboring, reifning, uddrejningog undersænkning	70
BORING/ GEVIND	Cykler for gevindboring, gevindskæring og gevindfræsning	110
LOMME/ TAP/ NOT	Cykler for fræsning af Taschen, tappe og noter og planfræsning	144
KOORD. OMREG.	Cykler for koordinat-omregning, med hvilke vilkårlige konturer bliver forskudt, drejet, spejlet, forstørret og formindsket	270
SL CYKLUS	SL-Cyklus (Subcontur-List), med hvilke konturer bliver bearbejdet, som sammensættes af flere overlappede delkonturer, såvel Cyklyus for cylinderfladebearbejdning og til Virvelfræsning	238
HUL MØNSTER	Cyklus for fremstilling af punktmønstre, f.eks. hulcirkel el. hulflade	190
SPECIAL CYKLUS	Special-cyklus dvæletid, program-kald, spindel-orientering, tolerance, gravering, bestemme last,	292

▷

- Evt. skift til maskinspecifikke bearbejdningscykler. Sådanne bearbejdningscykler kan integreres af maskinfabrikanten

Oversigt over tastsyustemcykler

TOUCH PROBE

- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper

Softkey	Cyklusgruppe	Side
ROTATION	Cykler for automatisk registrering og kompensering af en emne-skråflade	325
HENF.PKT.	Cykler for automatisk henføringspunkt-fastlæggelse	362
MÅLE	Cykler for automatisk emnekontrol	416
SPECIAL CYKLUS	Specialcykler	458
TS KALIBR.	Kalibrere tastsystem	465
KINEMATIK	Cykler for automatisk kinematikopmåling	477
TT CYKLUS	Cykler for automatisk værktøjsopmåling (bliver frigivet af maskinfabrikanten)	508

▷

- Evt. skift til maskinspecifikke tastsystemcykler. Sådanne tastsystemcykler kan integreres af maskinfabrikanten

3

Anvende bearbejd-ningscykler

3.1 Arbejde med bearbejdningscykler

Maskinspecifike Cyklus (Software-Option19)

På mange maskiner er forskellige cyklus tilgængelige. Disse Cyklus bliver implementeret af maskinfabrikanten udover de HEIDENHAIN-Cyklus som allerede er i styringen. Herfor står en separat cyklus-nummerkreds til rådighed:

- Cyklus 300 til 399
  Maskinspecifikke cyklus som skal defineres med tasten **CYCL DEF**
- Cyklus 500 til 599
  Maskinspecifikke tastesystemcyklus, som skal defineres med tasten **TOUCH PROBE**

Vær opmærksom den pågældende funktionsbeskrivelse i maskinhåndbogen.

Under visse omstændigheder bliver med maskinspecifikke Cyklus også anvendt overdrage-parametre, som HEIDENHAIN allerede har anvendt i standard-Cyklus. Ved samtidig anvendelse af DEF-aktive Cyklus (Cyklus, som styringen bearbejder ved Cyklus-definition) og CALL-aktiv Cyklus (Cyklus, som skal kaldes for udførsel).

Yderligere informationer: "Cyklus kald", Side 52

Problemer med hensyn til at undgå overskrivelse ved flere anvendte indlæsnings-parameter. Bemærk følgende procedure:

- Grundlæggende programmeres DEF-aktive cykler før CALL-aktive cykler
- Mellem definitionen af en CALL-aktiv Cyklus og det pågældende Cyklus-kald af en DEF-aktiv Cyklus kun derefter programmeres, hvis ingen overskæringer optræder ved overdrageparameteren optræder for begge disse Cyklus

Cyklus definition med softkeys

CYCL DEF

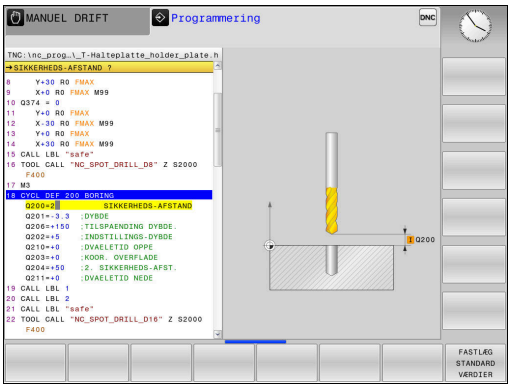
- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper

BORING/ GEVIND

- Vælg Cyklusgruppe, f.eks. Borecyklus

262

- Vælg Cyklus f.eks. **GEVINDFRÆSNING**. Styringen åbner en dialog og spørger efter alle indlæseværdier. Samtidig indblænder styringen i højre billedskærmhalvdel en grafik. Den indlæste Parameter er oplyst
- Indgiv alle for styringen relevante Parameter. Bekræfte hver indlæsning med tasten **ENT**
- Styringen afslutter dialogen, efter at De har indlæst alle de krævede data



Cyklus definition med GOTO-funktion

CYCL DEF

- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper

GOTO

- Styringen viser i et pop-up-vindue Cyklus-oversigten
- De vælger med piltasterne den ønskede cyklus eller
- Indgiv Cyklusnummer. Bekræft med tasten **ENT**. Styringen åbner så Cyklus-dialogen som tidligere beskrevet

Eksempel

7 CYCL DEF 200 BORING	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q201=3	;DYBDE
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.
Q202=5	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q210=0	;DVAELETID OPPE
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q211=0.25	;DVAELETID NEDE
Q395=0	;HENF. DYBDE

Cyklus kald

Forudsætninger

Før et Cyklus-kald programmerer De i alle tilfælde:

- **BLK FORM** for grafisk fremstilling (kun nødvendig for testgrafik)
- Værktøjskald
- Drejeretning af spindel (hjælpe-funktion M3/M4)
- Cyklusdefinition (CYCL DEF)

Bemærk de yderligere forudsætninger, som er angivet i de efterfølgende cyklusbeskrivelser.

Følgende Cyklus virker efter Deres definition i NC-program. Disse cykler kan og må De ikke kalde:

- Cyklerne 220 punktmønster på en cirkel og 221 punktmønster på linier
- SL-cyklus 14 KONTUR
- SL-cyklus 20 KONTUR-DATA
- Cyklus 32 TOLERANCE
- Cykler for koordinatomdrejning
- Cyklus 9 DVÆLETID
- alle tastesystemcyklus

Alle øvrige cykler kan De kalde med de efterfølgende beskrevne funktioner.

Cyklus-kald med CYCL CALL

Funktionen **CYCL CALL** kalder den sidst definerede bearbejdnings-cyklus én gang. Startpunktet for cyklus er den sidste før CYCL CALL-blok programmerede position.

CYCL CALL

- Programmering Cyklus-kald: Tryk tasten **CYCL CALL**
- Indlæse Cyklus-kald: Tryk softkey **CYCL CALL M**
- Indlæs evt. hjælpe-funktion M (f.eks. **M3**, for at indkoble spindlen), eller afslut dialogen med tasten **END**

Cyklus-kald med CYCL CALL PAT

Funktionen **CYCL CALL PAT** kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus til alle positioner, som De har defineret i en mønsterdefinition PATTERN DEF eller i en punkt-tabel .

Yderligere informationer: "Mønsterdefinition PATTERN DEF", Side 59

Yderligere informationer: "Punkttabel", Side 65

Cyklus-kald med CYCL CALL POS

Funktionen **CYCL CALL POS** kalder den sidst definerede bearbejdnings-cyklus én gang. Startpunkt for cyklus er positionen, som De har defineret i en **CYCL CALL POS**-blok.

Styringen kører til den i **CYCL CALL POS**-blok angivne position med positioneringslogik:

- Når den aktuelle værktøjsposition i værktøjsaksen er større end overkanten af emnet (Q203), så positionerer styringen først i bearbejdningsplanet til den programmerede position. Efterfølgende i værktøjsaksen
- Når den aktuelle værktøjsposition i værktøjsaksen ligger under overkanten af emnet (Q203), så positionerer styringen først i værktøjsaksen til sikker højde. Efterfølgende i bearbejdningsplanet til den programmerede position

> I en **CYCL CALL POS**-blok skal altid tre koordinatakser være programmeret. Med koordinaterne i værktøjs-aksen kan De på en enkel måde ændre startpositionen. Den virker som en yderligere nulpunkt-forskydning.
>
> Den i **CYCL CALL POS**-blok definerede tilspænding gælder kun for tilkørsel til den i denne NC-blok programmerede startposition.
>
> Styringen kører til den i **CYCL CALL POS**-blok definerede position grundlæggende med inaktiv radiuskorrektur (R0).
>
> Når De med **CYCL CALL POS** kalder en Cyklus i hvilken en startposition er defineret (f.eks. Cyklus 212), så virker den i Cyklus definerede position som en yderligere forskydning til den i **CYCL CALL POS**-blok definerede position. De skal derfra definere den startposition i cyklus der skal fastlægges altid med 0.

Cyklus-kald med M99/M89

Den blokvis virksomme funktion **M99** kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus én gang. **M99** kan De programmere ved enden af en positioneringsblok , TNC´en kører så til denne position og kalder herefter den sidst definerede bearbejdningscyklus.

Skal styringen automatisk udføre Cyklus efter hver positionerings-blok, programmerer De det første Cyklus-kald med **M89**.

For at ophæve virkningen af **M89** programmere De.

- **M99** i positioneringsblokken, i hvilken De kører til de sidste startpunkt, eller
- De definerer med **CYCL DEF** en ny bearbejdningscyklus

> Styringen understøtter ikke M89 i kombination med FK-programmering!

Arbejde med en parallelakse

Styringen udfører fremryk-bevægelser i parallelaksen (W-Akse) som De i **TOOL CALL**-blok har defineret som spindelakse. Der bliver i status-displayet vist et "W", som værktøjsberegning finder sted i W-aksen.

Dette er kun muligt med denne Cyklus:

Cyklus	Funktion af W-Akse
200 **BORING**	■
201 **REIFLING**	■
202 **UDDREJNING**	■
203 **UNIVERSAL BORING**	■
204 **BAGBEARBEJDNING**	■
205 **UNIVER. DYBDEBORING**	■
208 **BOREFRAESNING**	■
225 **GRAVERE**	■
232 **PLANFRAESNING**	■
233 **PLANFRAESNING**	■
241 **ENSKAERS-DYBDEBORING**	■

HEIDENHAIN anbefaler, ikke at arbejde med **TOOL CALL W** ! Benyt **FUNCTION PARAXMODE** eller **FUNCTION PARAXCOMP**.

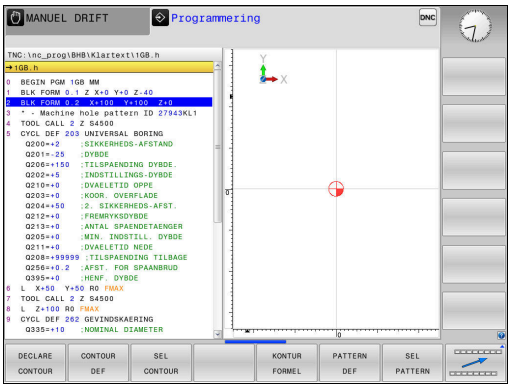
Yderlig Information: Brugerhåndbog Klarteksprogrammering

3.2 Programangivelser for cykler

Oversigt

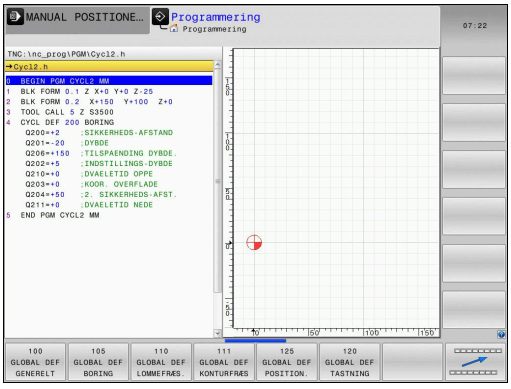
Alle cyklerne 20 til 25 og med numrene større end 200, anvender altid igen identiske Cyklus parametre, som f.eks. sikkerheds-afstand **Q200**, som De skal angive ved alle Cyklus definitioner. Med funktionen **GLOBAL DEF** har De muligheden for, at definere denne Cyklus Parameter ved program-start centralt, så at de er globalt aktive for alle NC-Programmer anvendte bearbejdningscykler. I den pågældende bearbejdningscyklus henviser De så til den værdi, som De har defineret ved program-start.

Følgende GLOBAL DEF-funktioner står til rådighed:



Softkey	Bearbejdningsmønster	Side
100 GLOBAL DEF GENERELT	GENEREL GLOBAL DEF Definition af almengyldige cyklusparametre	56
105 GLOBAL DEF BORING	GLOBAL DEF BORING Definition af specielle borecy-klusparametre	57
110 GLOBAL DEF LOMMEFRÆS.	GLOBAL DEF LOMME-FRÆSNING Definition af specielle lomme-fræse-cyklusparametre	57
111 GLOBAL DEF KONTURFRÆS	GLOBAL DEF KONTUR-FRÆSNING Definition af specielle kontur-cyklusparametre	57
125 GLOBAL DEF POSITION.	GLOBAL DEF POSITIO-NERING Definition af positioneringsfor-holdene ved **CYCL CALL PAT**	57
120 GLOBAL DEF TASTNING	GLOBAL DEF TASTNING Definition af specielle Tastecy-klus-parameter	58

Indlæse GLOBAL DEF

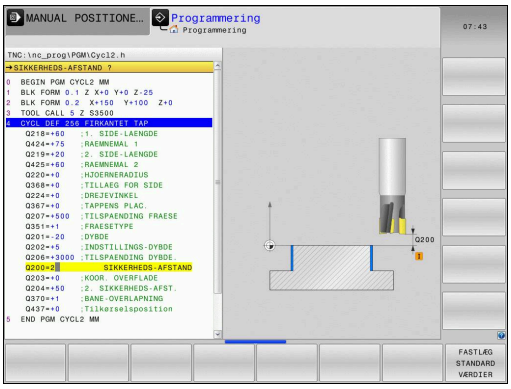


- Driftsart: Tryk Tasten **Programmering**
- Vælg specialfunktioner: Tryk tasten **SPEC FCT**
- Vælg funktioner for program retningslinier
- Tryk Softkey **GLOBAL DEF**
- Vælg ønskede GLOBAL-DEF-Funktion, tryk f.eks. **GLOBAL DEF GENERELT**
- Indlæs nødvendige definitioner, bekræft altid med tasten **ENT**

Brug af GLOBAL DEF-oplysninger

Når De ved program-start har indlæst de relevante GLOBAL DEF-funktioner, så kan De ved definitionen af en vilkårlig bearbejdnings-cyklus referere til disse globalt gyldige værdier.

Gå frem som følger:



- Driftsart: Tryk Tasten **Programmering**

- Vælg bearbejdningscyklus: Tryk tasten **CYCLE DEF**

- Vælg ønskede Cyklusgruppe, f.eks. Borecyklus

- Vælg den ønskede cyklus, f.eks. **boring**.
- Når der herfor findes en global Parameter, viser styringen den Softkey **FASTLÆG STANDARD VÆRDIER**

- Tryk softkey **FASTLÆG STANDARD VÆRDIER** : Styringen indfører ordet **PREDEF** (engelsk: For defineret) i Cyklusdefinitionen. Hermed har De gennemført en forbindelse til den relevante **GLOBAL DEF**-parameter, som De har defineret ved program-starten

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De efterfølgende ændre programindstilling med **GLOBAL DEF** , så virker denne ændring på det samlede bearbejdningsprogram. Dermed kan bearbejdningsafviklingen ændres væsentligt.

- Anvend **GLOBAL DEF** bevist. Gennemfør altid en program-test før afviklingen
- I bearbejdningscyklus med fast indlagte værdier, så forandre **GLOBAL DEF** ikke værdierne

Alment gyldige globale data

- **Sikkerheds-afstand**: Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade, under den automatiske tilkørsel af cyklus startposition i værktøjs-aksen
- **2. Sikkerheds-afstand**: Positionen, på hvilken styringen positionerer værktøjet ved enden af et bearbejdningsskridt. I denne højde bliver den næste bearbejdningsposition tilkørt i bearbejdningsplanet
- **F positionering**: Tilspænding, med hvilken styringen kører værktøjet indenfor en Cyklus
- **F udkørsel**: Tilspænding, med hvilken styringen tilbagepositionerer værktøjet

Parameteren gælder for alle bearbejdningscykler 2xx.

Globale data for borebearbejdninger

- **Udkørsel spånbrud**: Værdien, med hvilken styringen udtrækker værktøjet ved spånbrud
- **Dvæletid nede**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen
- **Dvæletid oppe**: Tiden i sekunder, som værktøjet dvæler i sikkerheds-afstanden

> Parameter gældende for Bore-, Gevindboring- og GevindfræseCyklus 200 til 209, 240, 241 og 262 til 267.

Globale data for fræsebearbejdninger med lommecykler 25x

- **Overlapnings-faktor**: Værktøjs-radius x baneoverlapning giver den sideværts fremrykning
- **Fræseart**: Medløb/modløb
- **Indstikningsart**: Helixformet, pendlende eller lodret indstikning i materialet

> Parameter gælder for fræsecyklerne 251 til 257.

Globale data for fræsebearbejdninger med konturcykler

- **Sikkerheds-Afstand**: Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade, under den automatiske tilkørsel af Cyklus startposition i værktøjs-aksen
- **Sikker højde**: Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellempositionering og udkørsel ved Cyklus-ende)
- **Overlapnings-faktor**: Værktøjs-radius x baneoverlapning giver den sideværts fremrykning
- **Fræseart**: Medløb/modløb

> Parameter gælder for SL-cyklerne 20, 22, 23, 24 og 25.

Globale data for positioneringsforholdene

- **Positionerings-forhold**: Udkørsel i værktøjs-aksen ved enden af et bearbejdningsskridt til 2. sikkerheds-afstand eller til positionen ved unit-starten

> Parameteren gælder for alle bearbejdningscykler, når De kalder den pågældende cyklus med funktionen **CYCL CALL PAT**.

Globale data for tastefunktioner

- **Sikkerheds-afstand**: Afstanden mellem tastestift og emne-overflade ved automatisk tilkørsel til tastepositionen
- **Sikker højde**: Koordinaterne i tastesystem-aksen, i hvilken styringen kører tastesystemet mellem målepunkter, såfremt optionen **kør til sikker højde** er aktiveret
- **Kør til sikker højde**: Vælg, om styringen mellem målepunkterne skal køre til sikkerheds-afstanden eller til sikker højde

Parameteren gælder for alle tastsystem-cykler 4xx.

3.3 Mønsterdefinition PATTERN DEF

Anvendelse

Med funktionen **PATTERN DEF** definerer De på en enkel måde regelmæssige bearbejdningsmønstre, som De kan kalde med funktionen **CYCL CALL PAT**. Som ved Cyklus-definitioner, står også ved mønsterdefinitionen hjælpebilleder til rådighed, som tydeliggør den pågældende indlæseparameter.

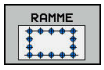
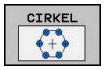
ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Funktionen **PATTERN DEF** beregner bearbejdnings koordinaterne i **X** og **Y**. Ved alle værktøjsakser undtagen **Z** kan der under efterfølgende bearbejdning opstå kollisionsfare!

- **PATTERN DEF** avendes kun i forbindelse med værktøjs-akse **Z**

Følgende bearbejdningsmønstre står til rådighed:

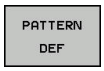
Softkey	Bearbejdningsmønster	Side
	PUNKT Definition af indtil 9 vilkårlige bearbejdningspositioner	61
	RÆKKE Definition af en enkelt række, retlinie eller drejet	61
	MØNSTER Definition af et enkelt mønster, retlinie, drejet eller forvredet	62
	RAMME Definition af en enkelt ramme, retlinie, drejet eller forvredet	63
	CIRKEL Definition af en helcirkel	64
	Delcirkel Definition af en delcirkel	64

Indlæse PATTERN DEF

- Driftsart: Tryk Tasten **Programmering**

- Vælg specialfunktioner: Tryk tasten **SPEC FCT**

- Vælg funktioner for kontur- og punktbearbejdning



- Tryk Softkey **PATTERN DEF**

- Vælg det ønskede bearbejdningsmønster, f.eks. en enkelt række.
- Indlæs nødvendige definitioner, bekræft altid med tasten **ENT**

Anvende PATTERN DEF

Så snart De har indlæst en mønsterdefinition, kan De kalde denne med funktionen **CYCL CALL PAT**.

Yderligere informationer: "Cyklus kald", Side 52

Styringen udfører så den sidst definerede bearbejdningscyklus på det af Dem definerede bearbejdningsmønster.

Et bearbejdningsmønster forbliver aktiv så længe, indtil De definerer et nyt, eller med funktionen **SEL PATTERN** har valgt en punkt-tabel.

Med blokfremløb kan De vælge et vilkårligt punkt, på hvilket De kan begynde eller fortsætte bearbejdningen **Yderlig Information**: Se Bruger-håndbogen, NC-program-test og programafvikling

Styringen trækker værktøjet tilbage mellem startpunkterne til sikker højde. Som sikker højde anvender styringen enten spindelakse-koordinater ved Cyklus-kald, eller værdien fra Cyklus-parameter Q204, alt efter hvilken der er størst.

Er koordinatoverfladen i PATTERN DEF større end Cyklus, bliver den 2. sikkerhedshøjde beregnes på koordinatoverfladen af PATTERN DEF.

Er koordinatoverfladen i Cyklus er større end PATTERN DEF, bliver sikkerhedshøjde beregnes som summen af begge koordinatoverflader.

De kan før **CYCL CALL PAT** Funktionen **GLOBAL DEF 125** (findes ve **SPEC FCT**/Programkrav) anvendes med Q352=1. Så positionerer styringen mellem boringerne altid på 2. Sikkerhedsafstand, som defineret i Cyklus.

Definere enkelte bearbejdningspositioner

De kan maksimalt indlæse 9 bearbejdningspositioner, bekræft altid indlæsningen med tasten **ENT**.

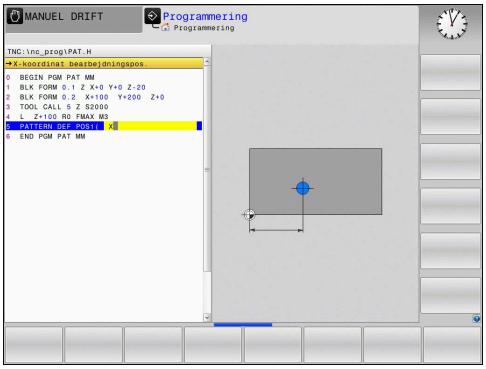
POS1 skal være programmeret med absolute koordinater. POS2 til POS9 programmeres absolut og/eller inkrementalt.

Når De definerer en **Emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.

- POS1: **X-koordinat bearbejdningspos.** (absolut): Indlæs X-koordinat
- POS1: **Y-koordinat bearbejdningspos.** (absolut): Indlæs Y-koordinat
- POS1: **Koordinater til emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte
- POS2: **X-koordinat bearbejdningspos.** (absolut eller enkremental): Indlæs X-koordinat
- POS2: **Y-koordinat bearbejdningspos.** (absolut eller enkremental): Indlæs Y-koordinat
- POS2: **Koordinater til emne-overflade** (absolut eller inkremental): Indgiv Z-Koordinat

Eksempel

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF
    POS1 (X+25 Y+33,5  Z+0)
    POS2 (X+15 IY+6,5  Z+0)
```



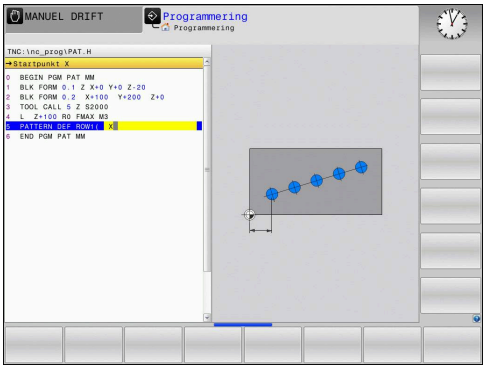
Definere enkelt række

Når De definerer en **Emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.

- **Startpunkt X** (absolut): Koordinater til række-startpunktet i X-aksen
- **Startpunkt Y**(absolut): Koordinater til række-startpunktet i Y-aksen
- **Afstand bearbejdningspositioner** (enkremental): Afstand mellem bearbejdningspositionerne. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Antal bearbejdninger**: Det totale antal bearbejdningspositioner
- **Drejeposition for totale mønster** (absolut): Drejevinklen for det indlæste startpunkt. Henføringsakse: Hovedaksen i det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X ved værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Koordinater til emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

Eksempel

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



Definere enkelt mønster

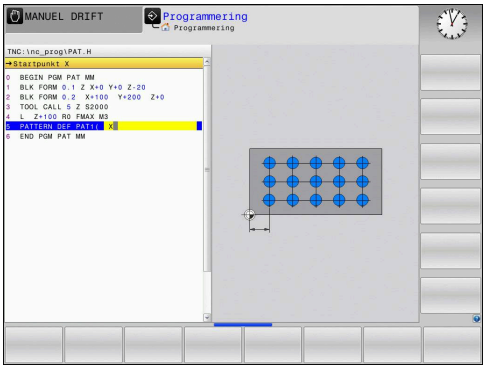
Når De definerer en **Emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.

Parameter **Drejeposition hovedakse** og **Drejeposition sideakse** virker additiv på en forud gennemført **Drejeposition for totale mønster**.

- **Startpunkt X** (absolut): Koordinater til mønster-startpunktet i X-aksen
- **Startpunkt Y** (absolut): Koordinater til mønster-startpunktet i Y-aksen
- **Afst. bearbejdningspositioner X** (inkremental): Afstanden mellem bearbejdningspositionerne i X-retning. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Afst. bearbejdningspositioner Y** (inkremental): Afstanden mellem bearbejdningspositionerne i Y-retning. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Antal spalter**: Totale antal kolonner i mønstret
- **Antal linier**: Totale antal linjer i mønstret
- **Drejeposition for totale mønster** (absolut): Drejevinklen, med hvilken det totale mønster bliver drejet om det indlæste startpunkt. Henføringsakse: Hovedaksen i det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X ved værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Drejeposition hovedakse**: Drejevinklen, med hvilken udelukkende hovedaksen for bearbejsningsplanet henført til det indlæste startpunkt bliver vredet. Værdien kan indlæses positiv eller negativ.
- **Drejeposition sideakse**: Drejevinklen, med hvilken udelukkende sideaksen for bearbejsningsplanet henført til det indlæste startpunkt bliver vredet. Værdien kan indlæses positiv eller negativ.
- **Koordinater til emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

Eksempel

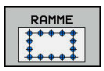
```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  PAT1 (X+25 Y+33,5
   DX+8 DY+10  NUMX5 NUMY4 ROT+0
   ROTX+0 ROTY+0  Z+0)
```



Definere en enkelt ramme

Når De definerer en **Emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.

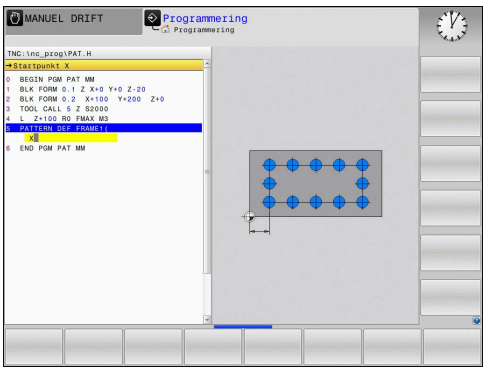
Parameter **Drejeposition hovedakse** og **Drejeposition sideakse** virker additiv på en forud gennemført **Drejeposition for totale mønster**.



- **Startpunkt X** (absolut): Koordinater til række-startpunktet i X-aksen
- **Startpunkt Y**(absolut): Koordinater til række-startpunktet i Y-aksen
- **Afst. bearbejdningspositioner X** (inkremental): Afstanden mellem bearbejdningspositionerne i X-retning. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Afst. bearbejdningspositioner Y** (inkremental): Afstanden mellem bearbejdningspositionerne i Y-retning. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Antal spalter**: Totale antal kolonner i mønstret
- **Antal linier**: Totale antal linjer i mønstret
- **Drejeposition for totale mønster** (absolut): Drejevinklen, med hvilken det totale mønster bliver drejet om det indlæste startpunkt. Henføringsakse: Hovedaksen i det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X ved værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Drejeposition hovedakse**: Drejevinklen, med hvilken udelukkende hovedaksen for bearbejsningsplanet henført til det indlæste startpunkt bliver vredet. Værdien kan indlæses positiv eller negativ.
- **Drejeposition sideakse**: Drejevinklen, med hvilken udelukkende sideaksen for bearbejsningsplanet henført til det indlæste startpunkt bliver vredet. Værdien kan indlæses positiv eller negativ.
- **Koordinater til emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

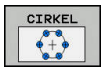
Eksempel

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  FRAME1
   (X+25  Y+33,5 DX+8  DY+10 NUMX5
   NUMY4 ROT+0  ROTX+0 ROTY+0  Z
   +0)
```



Definere en helcirkel

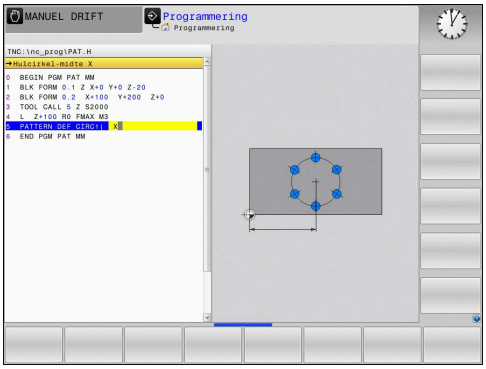
Når De definerer en **Emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.



- **Hulcirkel-midte X** (absolut): Koordinater til cirkel-midtpunktet i X-aksen
- **Hulcirkel-midte Y** (absolut): Koordinater til cirkel-midtpunktet i Y-aksen
- **Huklcirkel-diameter**: Hulcirklens diameter
- **Startvinkel**: Polarvinkel til første bearbejdningsposition. Henføringsakse: Hovedaksen i det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X ved værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Antal bearbejdninger**: Totale antal bearbejdningspositionen på cirklen
- **Koordinater til emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

Eksempel

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



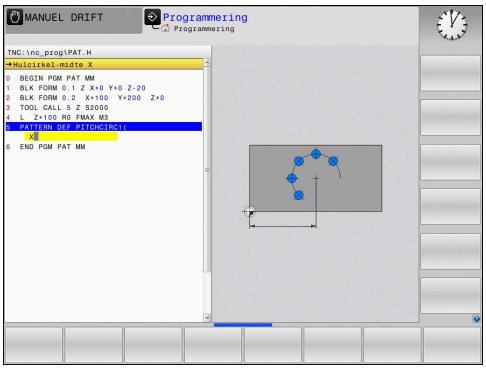
Definere delcirkel

Når De definerer en **Emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.

- **Hulcirkel-midte X** (absolut): Koordinater til cirkel-midtpunktet i X-aksen
- **Hulcirkel-midte Y** (absolut): Koordinater til cirkel-midtpunktet i Y-aksen
- **Huklcirkel-diameter**: Hulcirklens diameter
- **Startvinkel**: Polarvinkel til første bearbejdningsposition. Henføringsakse: Hovedaksen i det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X ved værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Vinkelskridt/Slutvinkel**: Inkrementale polarvinkel mellem to bearbejdningspositioner. Værdien kan indlæses positiv eller negativ. Alternativ slutvinkel kan indlæses (omskiftes pr. softkey)
- **Antal bearbejdninger**: Totale antal bearbejdningspositionen på cirklen
- **Koordinater til emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

Eksempel

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  PITCHCIRC1
   (X+25  Y+33 D80  START+45 STEP30
   NUM8 Z+0)
```



3.4 Punkttabel

Anvendelse

Hvis De vil afvikle en Cyklus eller flere Cyklus efter hinanden, på et uregelmæssigt punktmønster, så fremstiller De en Punkt-tabeller.

Hvis De anvender Borecyklus, svarer koordinaterne til bearbejdningsplanet i Punkt-tabellen sig til koordinaterne til borings-midtpunktet. Bruger De Fræsecyklus, svarer koordinaterne til bearbejdningsplanet i Punkt-tabellen sig til startpunkt-koordinaterne til den til enhver tid værende Cyklus (f.eks. midtpunkts-koordinaterne til en cirkulær lomme). Koordinaterne i spindelaksen svarer til koordinaterne for emne-overfladen.

Indlæs Punkt-tabel

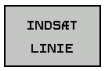
- Driftsart: Tryk Tasten **Programmering**

- Kald fil-styring: Tryk tasten **PGM MGT** .

FIL-NAVN?

- Indgiv navn og filtype for Punkttabel Bekræft med tasten **ENT**

- Vælg måleenhed: Tryk softkey **MM** eller **TOMME**. Styringen skifter til program-vindue og viser en tom Punkt-tabel



- Med Softkey **INDSÆT LINIE** indføjes nye linjer. Indlæs koordinater for det ønskede bearbejdningsområde

Gentag forløbet, indtil alle koordinater er indlæst

> Navnet på Punkt-tabellen skal begynde med et bogstav.
>
> Med softkeys **SORTER/ UDBLÆNDE KOLONNE** (fjerde softkey-liste) fastlægger De, hvilke koordinater De kan indlæse i Punkte-tabellen.

Udblænde enkelte punkter for bearbejdningen

I punkt-tabellen kan De med kolonne **FADE** kendetegne det i den pågældende linje definerede punkt således, at dette for bearbejdningen bliver udblændet valgfrit.

▶ Vælg punktet i tabellen, der skal udblændes

▶ Vælg kolonne **FADE**.

▶ Aktivér udblænding, eller

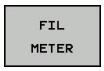
▶ deaktivere udblænding

Vælg nulpunkt-tabel i et NC-Program

Vælg i driftsart **Programmering** NC-Program for hvilket Punkt-tabellen skal aktiveres:

▶ Kald funktionen for valg af Punkt-tabeller: Tryk tasten **PGM CALL**

▶ Tryk softkey **PUNKTER TABEL METER**



▶ Tryk softkey **FIL METER**

▶ Vælg Punkttabel og afslut med Softkey **OK**

Hvis Punkt-tabellen ikke er gemt i samme bibliotek som NC-programmet, så skal De indlæse det komplette stinavn

Eksempel

```
7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"
```

Kalde cyklus i forbindelse med Punkte-tabeller

Når styringen kalde den sidst definerede bearbejdningscyklus for punkterne, som er defineret i en Punkt-tabel, programmerer De Cyklus-kaldet med **CYCL CALL PAT**:

CYCL CALL

- Programmering Cyklus-kald: Tryk tasten **CYCL CALL**
- Kalde Punkt-tabel: Tryk softkey **CYCL CALL PAT**
- Indlæs tilspænding, med hvilken styringen skal køre mellem punkterne eller Softkey **F MAX** (ingen indlæsning: Der køres med sidst programmerede tilspænding)
- Indlæs hjælpe-funktion M hvis nødvendigt. Bekræft med tasten **END**

Styringen trækker værktøjet tilbage mellem startpunkterne til sikker højde. Som sikker højde anvender styringen enten spindelakse-koordinater ved Cyklus-kald, eller værdien fra Cyklus-parameter Q204, alt efter hvilken der er størst.

De kan før **CYCL CALL PAT** Funktionen **GLOBAL DEF 125** (findes ve **SPEC FCT**/Programkrav) anvendes med Q352=1. Så positionerer styringen mellem boringerne altid på 2. Sikkerhedsafstand, som defineret i Cyklus.

Hvis De ved forpositionering i spindelaksen vil køre med reduceret tilspænding, anvender De hjælpe-funktion M103.

Virkemåde af Punkt-tabellen med SL-cyklen og cyklus 12

Styringen fortolker punkterne som en yderligere nulpunkt-forskydning.

Virkemåde af Punkt-tabellen med cykler 200 til 208 og 262 til 267

Styringen tolker punkterne i bearbejdningsplanet som koordinaterne til borings-midtelpunktet. Hvis De vil udnytte de i Punkt-tabellen definerede koordinater i spindel-aksen som startpunkt-koordinater, skal De definere emne-overkanten (Q203) med 0.

Virkemåde af punkt-tabellen med Cyklus 251 til 254

Styringen tolker punkterne i bearbejdningsplanet som koordinaterne til Cyklusstartpunkt. Hvis De vil udnytte de i Punkt-tabellen definerede koordinater i spindel-aksen som startpunkt-koordinater, skal De definere emne-overkanten (Q203) med 0.

Styringen afvikler med **CYCL CALL PAT** Punkt-tabellen, som De sidst har defineret. Også når De har defineret Punkt-tabel i et **CALL PGM** Indlejret NC-Program .

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De programmerer et vilkårligt punkt som sikker højde i Punkt-tabel, ignorerer styringen **alle** punkter af 2. sikkerhedsafstand for bearbejdningscyklus!

- Programmer GLOBAL DEF 125 POSITION først, og styringen tager kun højde for den sikre højde af Punkttabellen på det respektive punkt.

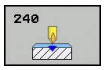
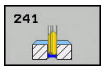
4

Bearbejdnings-cykler: Bore

4.1 Grundlaget

Oversigt

Styringen stiller følgende Cyklus til rådighed for forskelligartede bore-bearbejdninger :

Softkey	Cyklus	Side
	240 CENTRERING Med automatisk forpositione-ring, 2. Sikkerheds-afstand, valgfri indlæsning centrerdia-meter/centrerdybde	71
	200 BORING Med automatisk forpositione-ring, 2. sikkerhedsafstand	73
	201 REIFNING Med automatisk forpositione-ring, 2. sikkerhedsafstand	75
	202 UDDREJNING Med automatisk forpositione-ring, 2. sikkerhedsafstand	77
	203 UNIVERSAL-BORING Med automatisk forpositione-ring, 2. Sikkerheds-afstand, spånbrud, reduktion	80
	204 BAG-SÆNKER Med automatisk forpositione-ring, 2. sikkerhedsafstand	85
	205 UNIVERSAL-DYBDE-BORING Med automatisk forpositione-ring, 2. Sikkerheds-afstand, spånbrud, forstopafstand	88
	208 BOREFRÆSNING Med automatisk forpositione-ring, 2. sikkerhedsafstand	96
	241 KANONBORING Med automatisk forpositione-ring på fordybet startpunkt, omdr.tal- kølemiddeldefinition	99

4.2 CENTRERING (Cyklus 240, DIN/ISO: G240, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

1 Styringen positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** på sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Værktøjet centrerer med den programmerede tilspænding **F** indtil den indlæste centrerdiameter, hhv. til den indlæste centrerdybde
3 Hvis defineret, dvæler værktøjet ved bunden af centreringen
4 Afslutningsvis kører værktøjet med **FMAX** til sikkerheds-afstanden eller til den 2. Sikkerhedsafstand. Den 2. sikkerhedsafstand **Q204** virker først, når den er programmeret større en sikkerhedsafstand **Q200**

Pas på ved programmeringen!

Programmer Positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .

Fortegnet for cyklusparameter **Q344** (diameter), hhv. **Q201** (dybde) fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer diameteren eller dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

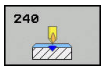
ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

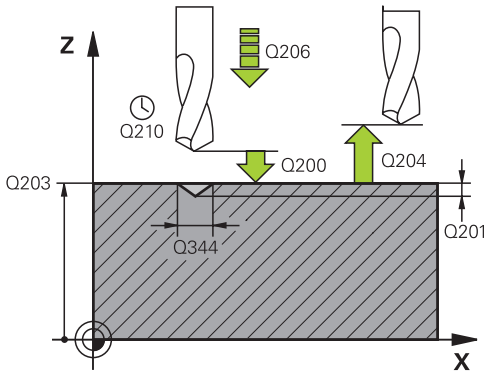
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

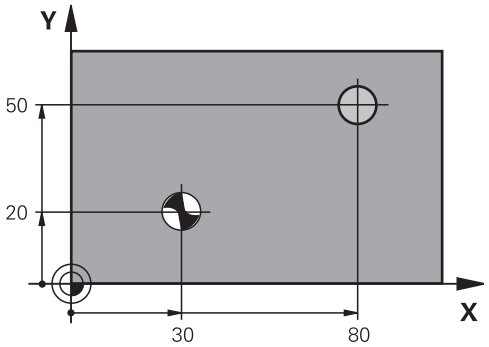
- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Cyklusparameter



- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand værktøjsspids - emne-overflade; værdien indlæses positivt Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q343 Vælg diameter/dybde (1/0)**: Vælg, om der skal centreres på den indlæste diameter eller på den indlæste dybde. Hvis styringen på den indlæste diameter skal centrere, skal De definere spidsvinklen til værktøjet i kolonne **T-angle** værktøjs-tabellen TOOL.T.
  0: Centrér på den indlæste dybde
  1: Centrér på indlæst diameter
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstanden emne-overflade - bund af centrering (spidsen af centrerkeglen). Kun virksom, når Q343=0 er defineret Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q344 Diameter af undersænkning** (Fortegn): Centrerdiameter. Kun virksom, når Q343=1 er defineret Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999





Eksempel

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 CYCL DEF 240  CENTRERING
    Q200=2      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q343=1      ;VAELG DIAMETER/DYBDE
    Q201=+0     ;DYBDE
    Q344=9      ;DIAMETER
    Q206=250    ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q211=0.1    ;DVAELETID NEDE
    Q203=+20    ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=2100   ;2. SIKKERHEDS-AFST.
12 L  X+30 Y+20  R0 FMAX  M3 M99
13 L  X+80 Y+50  R0 FMAX  M99
```

4.3 BORING (Cyklus 200)

Cyklusafvikling

1 Styringen positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** på sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Værktøjet borer med den programmerede tilspænding **F** til den første fremryk-dybde
3 Styringen kører værktøjet med **FMAX** tilbage til sikkerheds-afstanden, dvæler der - hvis indlæst - og kører herefter igen med **FMAX** til sikkerheds-afstanden over den første fremryk-dybde
4 Herefter borer værktøjet med den indlæste tilspænding F til næste fremryk-dybde
5 Styringen gentager disse forløb (2 til 4), til den indlæste boredybde er nået (dvæletiden fra Q221 virker på hver fremføring)
6 Afslutningsvis kører værktøjet fra borebund med **FMAX** til sikkerheds-afstanden eller til den 2. Sikkerhedsafstand. Den 2. sikkerhedsafstand **Q204** virker først, når den er programmeret større en sikkerhedsafstand **Q200**

Pas på ved programmeringen!

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

Hvis De skal broe uden spånbrud, definerer De i Parameter **Q202** en højere værdi som dybde **Q201** plus den nåede dybde af spidsvinkel. Herved kan De også indgive en væsentlig højere værdi.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

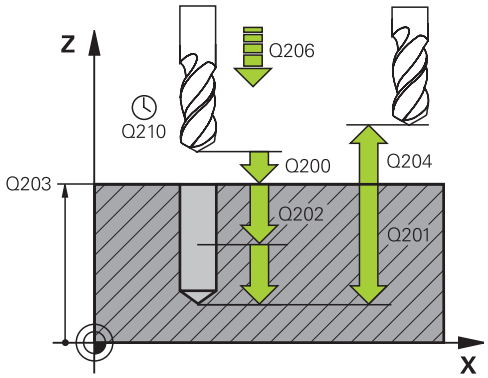
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

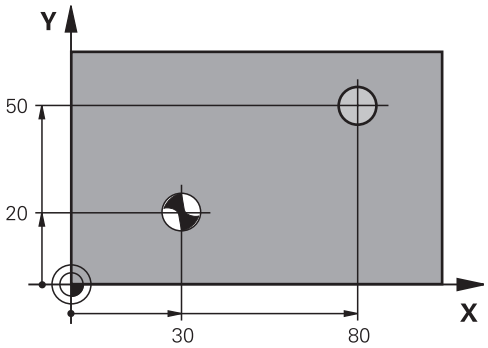
- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Cyklusparameter

- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand værktøjsspids - emne-overflade; værdien indlæses positivt Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af boring. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. Indlæseområde 0 til 99999.9999

  Dybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. Stryringen kører i én arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- **Q210 DVÆLETID OPPE ?**: Tiden i sekunder, værktøjet venter oppe i sikkerheds-afstand efter styringen frikører efter udspåning af boringen. Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Q395 Henfører til diameter (0/1)?**: Vælg, om der skal henføres i den indgivne dybde, til værktøjsspids eller den cylindriske del af værktøjet. Hvis styringen skal henfører sig til den cylindriske dybde af værktøjet, skal De definerer spidsvinklen af værktøjet i kolonne **T-ANGLE** Værktøjs-tabel TOOL.T.
  0 = Dybden henfører sig til værktøjsspidsen
  1 = dybden henfører sig til den cylindriske del af værktøjet





Eksempel

```
11 CYCL DEF 200  BORING
    Q200=2      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q201=-15    ;DYBDE
    Q206=250    ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q202=5      ;INDSTILLINGS-DYBDE
    Q210=0      ;DVAELETID OPPE
    Q203=+20    ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=2100   ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q211=0.1    ;DVAELETID NEDE
    Q395=0      ;HENF. DYBDE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
```

4.4 RIVE (Cyklus 201,DIN/ISO: G201, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

1 Styringen positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** på sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Værktøjet reifer med den indlæste tilspænding **F** til den programmerede dybde
3 I bunden af boringen dvæler værktøjet, ifald det er indlæst
4 Herefter kører styringen værktøjet med tilspænding **F** tilbage til sikkerheds-afstanden eller til den 2. Sikkerhedsafstand. Den 2. sikkerhedsafstand **Q204** virker først, når den er programmeret større en sikkerhedsafstand **Q200**

Pas på ved programmeringen!

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

ANVISNING

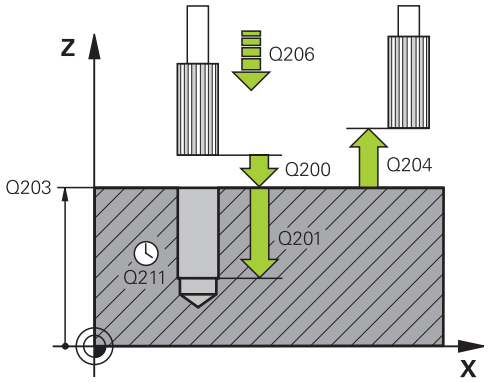
Pas på kollisionsfare!

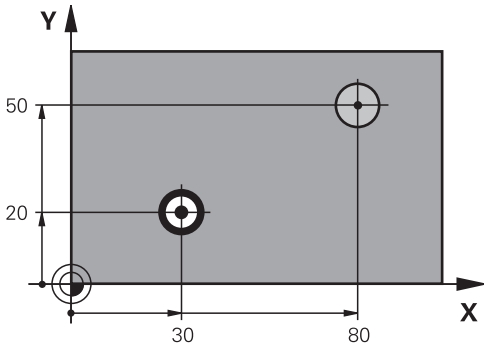
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Cyklusparameter

- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af boring. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Q208 TILSPÆNDING TILBAGEKØRSEL ?**: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208 = 0, så gælder tilspænding reifning. Indlæseområde 0 til 99999.999
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999





Eksempel

```
11 CYCL DEF 201  REIFLING
    Q200=2       ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q201=-15     ;DYBDE
    Q206=100     ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q211=0.15    ;DVAELETID NEDE
    Q208=250     ;TILSPAENDING TILBAGE
    Q203=+20     ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=2100    ;2. SIKKERHEDS-AFST.
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M9
15 L Z+100 FMAX M2
```

4.5 UDDREJNING (Cyklus 202, DIN/ISO: G202, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

1 Styringen positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** på sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Værktøjet borer med boretilspænding indtil dybde
3 I bunden af boringen dvæler værktøjet - ifald det er indlæst - med kørende spindel for friskæring
4 Herefter gennemfører styringen en spindel-orientering på positionen, som er defineret i parameter **Q336**
5 Hvis der er valgt frikørsel, kører styringen i den indlæste retning 0,2 mm (fast værdi) fri
6 Herefter kører styringen værktøjet med tilspænding tilbage til sikkerheds-afstanden eller herfra med **FMAX** med til den 2. Sikkerhedsafstand. Den 2. sikkerhedsafstand **Q204** virker først, når den er programmeret større en sikkerhedsafstand **Q200** Hvis **Q214**=0 sker udkørslen på boringsvæggen
7 Til sidst positionerer styringen værktøjet igen tilbage til midten af boringen.

Pas på ved programmeringen!

Maskine og styring skal være forberedt af maskinfabrikanten.

Denne Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

Efter bearbejdning positionerer styringen værktøjet igen til startpunkt i bearbejdningsplanet. Således kan De afsluttende vidrepositionerer inkrementalt.

Hvis funktionen M7 eller M8 var aktiv før Cykluskald, så vender styringen tilbage til denne tilstand ved Cyklus-slut.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

ANVISNING

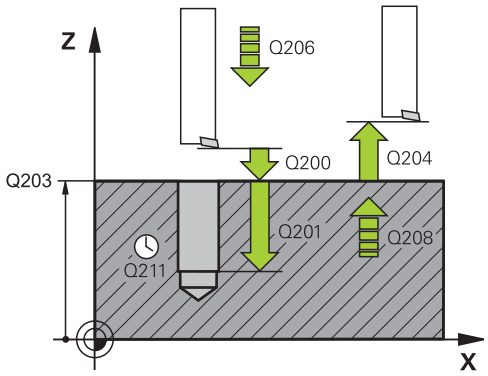
Pas på kollisionsfare!

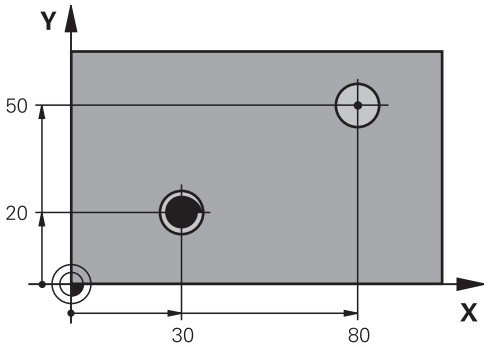
Hvis De har valgt forkert frikørsels-retning, opstår kollisionsfare. En evt. eksisterende spejling i arbejdsplan bliver ved frikørsel ikke tilgodeset. Derimod bliver aktiv transformation ved frikørsel tilgodeset.

- Kontrollér, værktøjs-spidsens position, når De programmerer en spindel-orientering på vinklen, som De har indlæst i **Q336** (f.eks. i driftsart **MANUAL POSITIONERING**). Dertil bør ingen transformation være aktiv.
- Vælg vinkel således, at værktøjsspidsen står parallelt i frikørslesretningen
- Vælg frikørsels-retning Q214, at værktøjet kører væk fra boringenskanten

Cyklusparameter

- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af boring. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved uddrejning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Q208 TILSPÆNDING TILBAGEKØRSEL ?**: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208 = 0, så gælder tilspænding fremrykdybde. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q214 FRIKØRSELS-RETNING (0/1/2/3/4) ?**: Fastlæg retning, som styringen frikører værktøjet ved boringssted (efter Spindel-Orientering)
  0: frikør ikke værktøj
  1: frikør værktøjet i minus-retning af hovedaksen
  2: frikør værktøjet i sideaksens minus retning
  3: frikør værktøjet i hovedaksens plus retning
  4: frikør værktøjet i sideaksens minus retning
- **Q336 Vinkel for spindel orientering?** (absolut): Vinkel, til hvilken styringen positionerer værktøjet før frikørsel Indlæseområde -360.000 til 360.000





Eksempel

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 CYCL DEF 202  UDDREJNING
    Q200=2      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q201=-15    ;DYBDE
    Q206=100    ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q211=0.15   ;DVAELETID NEDE
    Q208=250    ;TILSPAENDING TILBAGE
    Q203=+20    ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=2100   ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q214=1      ;FRIKOERSELS RETNING
    Q336=0      ;VINKEL AF SPINDEL
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
```

4.6 UNIVERSAL-BORING (Cyklus 203, DIN/ISO: G203, Software-Option19)

Cyklusafvikling

Forhold uden spånbrud, uden formindskelse:

1 Styringen positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** på den indgivne **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200** over emne-overflade

2 Værktøjet borer med den indlæste **TILSPÆNDING DYBDE.Q206TILSPAENDING DYBDE. Q206** til første **INDSTILLINGS-DYBDE Q202**

3 Efterfølgende kører styringen værktøjet ud af boringen, med **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200**

4 Nu dykker styringen værktøjet igen i ilgang ind i boringen og borer efterfølgende pány en fremføring med **INDSTILLINGS-DYBDEQ202 TILSPÆNDING DYBDE.Q206TILSPAENDING DYBDE. Q206**

5 Ved arbejde uden spånbrud viser styringen værktøjet efter hver fremføring med **TILSPAENDING TILBAGE Q208** ud fra boringen med **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200** og venter evt. der med **DVAELETID OPPE Q210** .

6 Dette forløb bliver gentaget, indtil **Dybde Q201** er nået.

7 Når **DYBDE Q201** er nået, trækker styringen værktøjet med **FMAX** ud af boringen til **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200** eller til den **2. SIKKERHEDS-AFST.** af **2. SIKKERHEDS-AFST. Q204** virker først, når den er programmeret større en **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200**

Forhold med spånbrud, uden formindskelse:

1 Styringen positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** på den indgivne **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200** over emne-overflade
2 Værktøjet borer med den indlæste **TILSPÆNDING DYBDE.Q206TILSPAENDING DYBDE. Q206** til første **INDSTILLINGS-DYBDE Q202**
3 Efterfølgende trækker styringen værktøjet tilbage, med **AFST. FOR SPAANBRUD Q256** tilbage
4 Nu efterfølger pány fremføring med værdi **INDSTILLINGS-DYBDE Q202** i **TILSPAENDING DYBDE. Q206**
5 Styringen fortsætter så længe, indtil **ANTAL SPAENDETAENGER Q213** er nået, eller til boringen har den ønskede **DYBDE Q201**. Når det definerede antal spånbrud er nået, men boringen har endnu ikke den ønskede **DYBDE Q201** , kører styringen værktøjet i **TILSPAENDING TILBAGE Q208** ud af boringen til **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200**
6 Hvis den indgivet venter styringen nu på **DVAELETID OPPE Q210**
7 Afsluttende dykker styringen i ilgang ind i boringen, til værdien **AFST. FOR SPAANBRUD Q256** over den sidste fremrykdybde
8 Dette forløb 2 til 7 bliver gentaget, indtil **DYBDE Q201** er nået.
9 Når **DYBDE Q201** er nået, trækker styringen værktøjet med **FMAX** ud af boringen til **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200** eller til den **2. SIKKERHEDS-AFST.** af **2. SIKKERHEDS-AFST. Q204** virker først, når den er programmeret større en **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200**

Forhold med spånbrud, uden formindskelse

1 Styringen positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** på den indgivne **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200** over emne-overflade
2 Værktøjet borer med den indlæste **TILSPÆNDING DYBDE.Q206TILSPAENDING DYBDE. Q206** til første **INDSTILLINGS-DYBDE Q202**
3 Efterfølgende trækker styringen værktøjet tilbage, med **AFST. FOR SPAANBRUD Q256** tilbage
4 Pány følger en fremrykning med **INDSTILLINGS-DYBDE Q202** minus **FREMRYKSDYBDE Q212** i **TILSPAENDING DYBDE. Q206**. Den konstant faldende forskel på opdaterede **INDSTILLINGS-DYBDE Q202** minus **FREMRYKSDYBDE Q212**, bør aldrik være mindre end **MIN. INDSTILL. DYBDE Q205** (Eks.: **Q202**=5, **Q212**=1, **Q213**=4, **Q205**= 3: Den første fremrykning er 5 mm, den anden fremrykning 5 - 1 = 4 mm, den tredje fremføring 4 - 1 = 3 mm, den fjerde fremføring er også 3mm)
5 Styringen fortsætter så længe, indtil **ANTAL SPAENDETAENGER Q213** er nået, eller til boringen har den ønskede **DYBDE Q201**. Når det definerede antal spånbrud er nået, men boringen har endnu ikke den ønskede **DYBDE Q201** , kører styringen værktøjet i **TILSPAENDING TILBAGE Q208** ud af boringen til **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200**
6 Hvis den indgivet venter styringen nu på **DVAELETID OPPE Q210**
7 Afsluttende dykker styringen i ilgang ind i boringen, til værdien **AFST. FOR SPAANBRUD Q256** over den sidste fremrykdybde
8 Dette forløb 2 til 7 bliver gentaget, indtil **DYBDE Q201** er nået.
9 Hvis den indgivet venter styringen nu på **DVAELETID NEDE Q210**
10 Når **DYBDE Q201** er nået, trækker styringen værktøjet med **FMAX** ud af boringen til **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200** eller til den **2. SIKKERHEDS-AFST.** af **2. SIKKERHEDS-AFST. Q204** virker først, når den er programmeret større en **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200**

Pas på ved programmeringen!

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

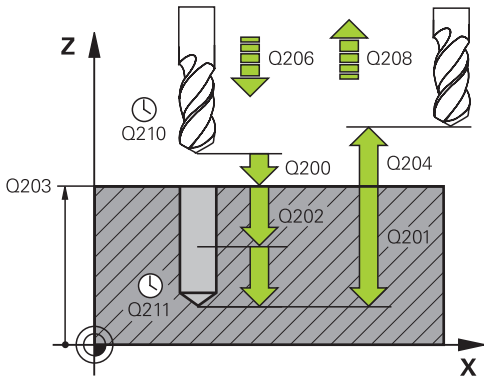
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Cyklusparameter

- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af boring. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. Indlæseområde 0 til 99999.9999

  Dybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. Styringen kører i én arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- **Q210 DVÆLETID OPPE ?**: Tiden i sekunder, værktøjet venter oppe i sikkerheds-afstand efter styringen frikører efter udspåning af boringen. Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q212 FREMRYKSDYBDE ?** (inkremental): værdi, med hvilken styringen **Q202 Fremføringsdybde** formindsker med hver fremrykning. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q213 ANTAL SPÅNBRUD FØR TILBAGEKØRS.?**: Antal af spånbrud før styringen trækker værktøjet ud af boringen for udspåning. Ved spånbrud trækker styringen værktøjet altid tilbage med udkørselsværdien **Q256** . Indlæseområde 0 til 99999



Eksempel

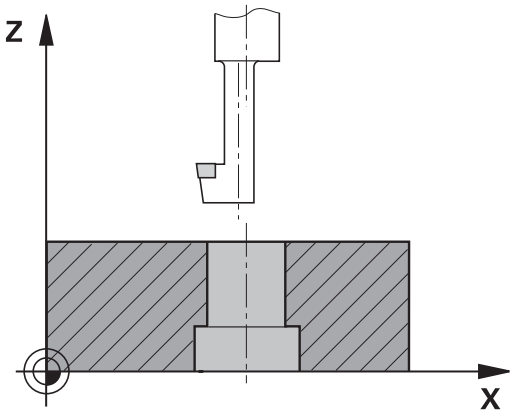
11 CYCL DEF 203	UNIVERSAL BORING
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q201=-20	;DYBDE
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.
Q202=5	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q210=0	;DVAELETID OPPE
Q203=+20	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q212=0.2	;FREMRYKSDYBDE
Q213=3	;ANTAL SPAENDETAENGER
Q205=3	;MIN. INDSTILL. DYBDE
Q211=0.25	;DVAELETID NEDE
Q208=500	;TILSPAENDING TILBAGE
Q256=0.2	;AFST. FOR SPAANBRUD
Q395=0	;HENF. DYBDE

- **Q205 MINIMAL INDSTILLINGS-DYBDE ?** (inkremental): Hvis De har indlæst **Q212 FREMRYKSDYBDE** begrænser styringen fremrykningen til den med **Q205** Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Q208 TILSPÆNDING TILBAGEKØRSEL ?**: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører styringen værktøjet ud med tilspænding **Q206** . Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q256 Tilbage-kørsel ved spån-brud?** (inkremental): Værdien, med hvilken styringen udtrækker værktøjet ved spånbrud Indlæseområde 0.000 til 99999.999
- **Q395 Henfører til diameter (0/1)?**: Vælg, om der skal henføres i den indgivne dybde, til værktøjsspids eller den cylindriske del af værktøjet. Hvis styringen skal henfører sig til den cylindriske dybde af værktøjet, skal De definerer spidsvinklen af værktøjet i kolonne **T-ANGLE** Værktøjs-tabel TOOL.T.
  0 = Dybden henfører sig til værktøjsspidsen
  1 = dybden henfører sig til den cylindriske del af værktøjet

4.7 UNDERSÆNKNING (Cyklus 204, DIN/ISO: G204, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

Med denne Cyklus fremstiller De undersænkninger, som befinder sig på emnets underside.



1 Styringen positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** på sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Der gennemfører styringen en spindel-orientering på 0°-positionen og forskyder værktøjet med excentermålet
3 I tilslutning hertil dykker værktøjet med tilspænding forpositionering i den forborede boring, indtil skæret står i sikkerheds-afstand nedenfor emne-underkanten
4 Styringen kører værktøjet igen til borermidte. Indkobler Spindel og evt. kølemiddel og kører så med tilspænding undersænkning til den indlæste dybde undersænkning
5 Hvis defineret, dvæler værktøjet ved bunden af undersænkning. Herefter kører værktøjet igen ud af boringen, laver en spindelorientering og forskyder pány med excentermålet
6 Afslutningsvis kører værktøjet med **FMAX** til sikkerheds-afstanden eller til den 2. Sikkerhedsafstand. Den 2. sikkerhedsafstand **Q204** virker først, når den er programmeret større en sikkerhedsafstand **Q200**
7 Til sidst positionerer styringen værktøjet igen tilbage til midten af boringen.

Pas på ved programmeringen!

Maskine og styring skal være forberedt af maskinfabrikanten.

Denne Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

Cyklus´en arbejder kun med såkaldte bagfra-borstange.

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .

Efter bearbejdning positionerer styringen værktøjet igen til startpunkt i bearbejdningsplanet. Således kan De afsluttende vidrepositionerer inkrementalt.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen ved undersænkning. Pas på: Positivt fortegn undersænker i retning af den positive spindelakse.

Indgiv værktøjslængde således, at underkanten af borestangen er målt, ikke skæret.

Styringen tager ved beregningen hensyn til startpunktet for undersænkningen skærlængden af borstangen og materialetykkelsen.

Hvis funktionen M7 eller M8 var aktiv før Cykluskald, så vender styringen tilbage til denne tilstand ved Cyklus-slut.

ANVISNING

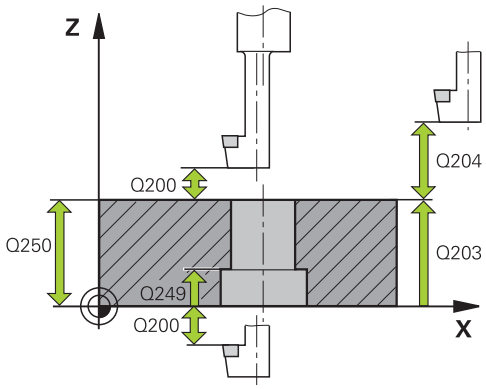
Pas på kollisionsfare!

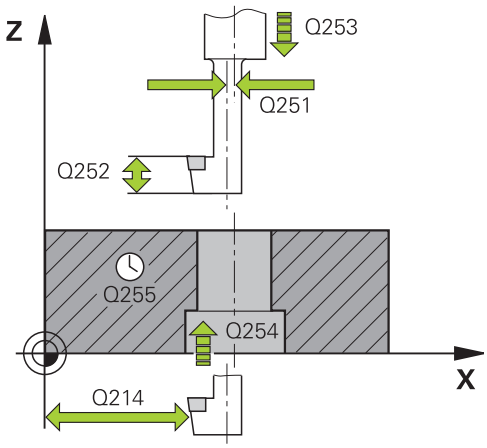
Hvis De har valgt forkert frikørsels-retning, opstår kollisionsfare. En evt. eksisterende spejling i arbejdsplan bliver ved frikørsel ikke tilgodeset. Derimod bliver aktiv transformation ved frikørsel tilgodeset.

- Kontrollér, værktøjs-spidsens position, når De programmerer en spindel-orientering på vinklen, som De har indlæst i **Q336** (f.eks. i driftsart **MANUAL POSITIONERING**). Dertil bør ingen transformation være aktiv.
- Vælg vinkel således, at værktøjsspidsen står parallelt i frikørslesretningen
- Vælg frikørsels-retning Q214, at værktøjet kører væk fra boringenskanten

Cyklusparameter

- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q249 Dybde af udboring?** (inkremental): Afstanden emne-underkant - bunden af u.sænkning. Positivt fortegn fremstiller undersænkningen i positiv retning af spindelaksen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q250 Materiale tykkelse?** (inkremental): Emnetykkelse Indlæseområde 0,0001 til 99999,9999
- **Q251 Værktøjskant off-center afstand?** (inkremental): Excentermål af borstang; tages fra værktøjs-databladet Indlæseområde 0,0001 til 99999,9999
- **Q252 Værktøjskant højde ?** (inkremental): Afstanden underkant borstang - hovedskær, taget fra værktøjs-databladet Indlæseområde 0,0001 til 99999,9999
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q254 Tilspænding for udboring?**: Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q255 VENTETID I SEKUNDER ?**: Dvæletiden i sekunder bunden af undersænkningen Indlæseområde 0 til 3600,000
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q214 FRIKØRSELS-RETNING (0/1/2/3/4) ?**: Fastlæg retning, i hvilken TNC'en forskyder værktøjet med off-set (efter Spindel-Orientering); Indlæsning af 0 ikke tilladt
  1: frikør værktøj i minusretnig af hovedakse
  2: frikør værktøjet i sideaksens minus retning
  3: frikør værktøjet i hovedaksens plus retning
  4: frikør værktøjet i sideaksens plus retning
- **Q336 Vinkel for spindel orientering?** (absolut): Vinklen, på hvilken styringen positionerer værktøjet før indstikningen og før udkørslen af boringen. Indlæseområde -360.0000 til 360.0000





Eksempel

11 CYCL DEF 204 BAGBEARBEJDNING	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q249=+5	;DYBDE AF UDBORING
Q250=20	;MATERIALE TYKKELSE
Q251=3.5	;OFF-CENTER AFSTAND
Q252=15	;TOOL KANT HOEJDE
Q253=750	;F FOR-POSITIONERING
Q254=200	;F UDBORING
Q255=0	;DVAELETID
Q203=+20	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q214=1	;FRIKOERSELS RETNING
Q336=0	;VINKEL AF SPINDEL

4.8 UNIVERSAL-BORING (Cyklus 205, DIN/ ISO: G205, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

1 Styringen positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** på sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Hvis De indlæser et fordybet startpunkt, kører styringen med den definerede positioneringstilspænding til sikkerheds-afstanden over det fordybede startpunkt
3 Værktøjet borer med den programmerede tilspænding **F** til den første fremryk-dybde
4 Hvis der er indlæst spånbrud, kører styringen værktøjet tilbage med den indlæste udkørselsværdi. Hvis De arbejder uden spånbrud, så kører styringen værktøjet i ilgang tilbage til sikkerheds-afstanden og tilkører herefter igen med **FMAX** indtil den indlæste forstopafstand over den første fremryk-dybde
5 Herefter borer værktøjet med tilspænding til den næste fremryk-dybde. Fremryk-dybden formindsker sig for hver fremrykning med reduktionsbidraget – hvis det er indlæst
6 Styringen gentager disse forløb (2 til 4), indtil den færdige boredybde er nået
7 I bunden af boringen dvæler værktøjet - hvis det er indlæst - for friskæring og bliver efter dvæletid trukket tilbage med tilspænding udkørsel tilbage til sikkerheds-afstand eller 2. sikkerhedsafstand. Den 2. sikkerhedsafstand **Q204** virker først, når den er programmeret større en sikkerhedsafstand **Q200**

Pas på ved programmeringen!

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

Hvis De indlæser forstopafstandene **Q258** ulig **Q259** , så ændrer styringen forstopafstanden mellem den første og sidste fremrykning lige meget.

Hvis De med **Q379** indlæser et fordybet startpunkt, så ændrer styringen startpunktet for fremryk-bevægelsen. Tilbageføringsbevægelsen bliver ikke ændret af styringen, som henfører sig til koordinater af emneoverfladen.

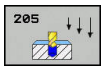
ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

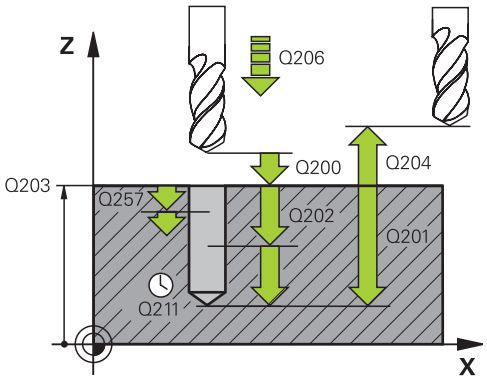
- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Cyklusparameter



- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstanden emne-overflade - bunden af boring (spidsen af borekeglen) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. Indlæseområde 0 til 99999.9999

  Dybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. Stryringen kører i én arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q212 FREMRYKSDYBDE ?** (inkremental): Værdien, med hvilken styringen formindsker fremryk-dybden **Q202** Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q205 MINIMAL INDSTILLINGS-DYBDE ?** (inkremental): Hvis De har indlæst **Q212 FREMRYKSDYBDE** begrænser styringen fremrykningen til den med **Q205** Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q258 Øvre stop-afstand før STOP?** (inkremental): Sikkerheds-afstand for ilgang-positionering, når styringen efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q259 Nedre afstand før stop?** (inkremental): Sikkerheds-afstand for ilgang-positionering, når styringen efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde; Værdien ved sidste fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q257 Boredybde ved spån-brud?** (inkremental): Fremrykning. efter at styringen har gennemført et spånbrud. Ingen spånbrud, hvis 0 indlæses Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q256 Tilbage-kørsel ved spån-brud?** (inkremental): Værdien, med hvilken styringen udtrækker værktøjet ved spånbrud Indlæseområde 0.000 til 99999.999



Eksempel

11 CYCL DEF 205 UNIVER. DYBDEBORING	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q201=-80	;DYBDE
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.
Q202=15	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q203=+100	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q212=0.5	;FREMRYKSDYBDE
Q205=3	;MIN. INDSTILL. DYBDE
Q258=0.5	;FOER ASTAN. FOR STOP
Q259=1	;NEDRE AFST. FOR STOP
Q257=5	;DYBDE FOR SPAANBRUD
Q256=0.2	;AFST. FOR SPAANBRUD
Q211=0.25	;DVAELETID NEDE
Q379=7.5	;STARTPUNKT
Q253=750	;F FOR-POSITIONERING
Q208=9999	;TILSPAENDING TILBAGE
Q395=0	;HENF. DYBDE

- **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Q379 Fordybet startpunkt?** (inkremental baseret på **Q203 KOOR. OVERFLADE**, tilgodeser **Q200**): Startpunkt af egentlig Borebearbejdning. Styringen kører med **Q253 F FOR-POSITIONERING** til værdien **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND** via det forsænket Startpunkt. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Definerer kørselshastigheden af værktøjet ved genkørsel til **Q201 DYBDE** efter **Q256 AFST. FOR SPAANBRUD**. Desuden er denne tilspænding virksom, når værktøjet bliver positioneret på et **Q379 STARTPUNKT** (ulig 0). Indlæsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 TILSPÆNDING TILBAGEKØRSEL ?**: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser **Q208**=0, så kører styringen værktøjet ud med tilspænding **Q206** . Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO**
- **Q395 Henfører til diameter (0/1)?**: Vælg, om der skal henføres i den indgivne dybde, til værktøjsspids eller den cylindriske del af værktøjet. Hvis styringen skal henfører sig til den cylindriske dybde af værktøjet, skal De definerer spidsvinklen af værktøjet i kolonne **T-ANGLE** Værktøjs-tabel TOOL.T.
  0 = Dybden henfører sig til værktøjsspidsen
  1 = dybden henfører sig til den cylindriske del af værktøjet

Positioneringsforhold ved arbejde med Q379

Især når man arbejder med meget lange bor som f.eks. kanonbor eller særlig lange spiralbor der er meget at være opmærksom på. Meget bestemmende er positionen, er der hvor spindlen bliver indkoblet. Når den nødvendige føring af værktøjet mangler, kan det ved overlange bor fører til værktøjsbrud.

Derfor anbefales det at arbejde med Parameter **STARTPUNKT Q379**. Med hjælp af disse Parameter kan De have indflydelse på positionen, hvor styringen indkobler spindlen.

Borstart

Parameter **STARTPUNKT Q379** tilgodeser derved **KOOR. OVERFLADE Q203** og Parameter **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200**. I hvilken sammenhæng Parameteren står og hvordan den beregner startpunkt, oplyser følgende eksempel:

STARTPUNKT Q379=0

- Styringen indkobler spindlen på **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200** med **KOOR. OVERFLADE Q203**

STARTPUNKT Q379>0

Borerstart er på en bestemt værdi over den forsænkede startpunkt Q379. Denne værdi beregnes som følgende: **0,2 x Q379** Skulle denne beregning være større end Q200, så er værdien altid Q200.

Eksempel:

- **KOOR. OVERFLADE Q203** =0
- **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200** =2
- **STARTPUNKT Q379** =2
- Starten af boringen beregnes som følger: 0,2 x Q379=0,2*2=0,4; Borestart er 0,4 mm/tomme over det sænkede startpunkt. Altså når sænket startpunkt er -2, starter styringen boreprocessen ved -1,6 mm.

  I efterfølgende tabel er forskellige eksempler vist, hvordan borestart er beregnet:

Borestart med forsænket startpunkt

Q200	Q379	Q203	Position, som bliver forpositioneret med FMAX	Faktor 0,2 * Q379	Borstart
2	2	0	2	0,2*2=0,4	-1,6
2	35,5	0	2	0,2*5=1	-4
2	10	0	2	0,2*10=2	-8
2	25	0	2	0,2*25=5 (Q200=2, 5>2, dermed bliver værdien 2 anvendt.)	-23
2	100	0	2	0,2*100=20 (Q200=2, 20>2, dermed bliver værdien 2 anvendt.)	-98
35,5	2	0	35,5	0,2*2=0,4	-1,6
35,5	35,5	0	35,5	0,2*5=1	-4
35,5	10	0	35,5	0,2*10=2	-8
35,5	25	0	35,5	0,2*25=5	-20
35,5	100	0	35,5	0,2*100=20 (Q200=5, 20>5, dermed bliver værdien 5 anvendt.)	-95
20	2	0	20	0,2*2=0,4	-1,6
20	35,5	0	20	0,2*5=1	-4
20	10	0	20	0,2*10=2	-8
20	25	0	20	0,2*25=5	-20
20	100	0	20	0,2*100=20	-80

Udspån

Også punktet, på hvilken styringen gennemfører udspåning spille en betydende rolle for arbejde med meget lange værktøjer. Tilbagekørsel ved udspåning må ikke ligge på positionen for borestart. Med ne defineret position for udspåningen kan sikre, at boret forbliver i føringen.

STARTPUNKT Q379=0

- Udspåningen finder sted på **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200** med **KOOR. OVERFLADE Q203**

STARTPUNKT Q379>0

Udspåningen er på en bestemt værdi over den forsænkede startpunkt Q379. Denne værdi beregnes som følgende: **0,8 x Q379** er resultatet af denne beregning større end Q200, så er værdien altid Q200.

Eksempel:

- **KOOR. OVERFLADE Q203** =0
- **SIKKERHEDS-AFSTANDQ200** =2
- **STARTPUNKT Q379** =2
- Positionen for udspåning beregnes som følger: 0,8 x Q379=0,8*2=1,6; Positionen for udspåningen er 1,6 mm/tomme over det sænkede startpunkt. Altså når sænket startpunkt er -2, starter styringen udspåningen ved -0,4.

  I efterfølgende tabel er forskellige eksempler vist, hvordan positionen for udspåning (tilbagekørselsposition) er beregnet:

Position for udspåning (tilbagekørselsposition) ved sænket startpunkt

Q200	Q379	Q203	Position, som bliver forpositioneret med FMAX	Faktor 0,8 * Q379	Tilbagekørselsposition
2	2	0	2	0,8*2=1,6	-0,4
2	35,5	0	2	0,8*5=4	-3
2	10	0	2	0,8*10=8 (Q200=2, 8>2, dermed bliver værdien 2 anvendt.)	-8
2	25	0	2	0,8*25=20 (Q200=2, 20>2, dermed bliver værdien 2 anvendt.)	-23
2	100	0	2	0,8*100=80 (Q200=2, 80>2, dermed bliver værdien 2 anvendt.)	-98
35,5	2	0	35,5	0,8*2=1,6	-0,4
35,5	35,5	0	35,5	0,8*5=4	-1
35,5	10	0	35,5	0,8*10=8 (Q200=5, 8>5, dermed bliver værdien 5 anvendt.)	-5
35,5	25	0	35,5	0,8*25=20 (Q200=5, 20>5, dermed bliver værdien 5 anvendt.)	-20
35,5	100	0	35,5	0,8*100=80 (Q200=5, 80>5, dermed bliver værdien 5 anvendt.)	-95
20	2	0	20	0,8*2=1,6	-1,6
20	35,5	0	20	0,8*5=4	-4
20	10	0	20	0,8*10=8	-8
20	25	0	20	0,8*25=20	-20
20	100	0	20	0,8*100=80 (Q200=20, 80>20, dermed bliver værdien 20 anvendt.)	-80

4.9 BOREFRÆSE (Cyklus 208, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

1 Styringen positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** på den indgivet sikkerheds-afstanden over emne-overfladen. Derefter kører styringen den indgivet diameter på en rundcirkel (når der er plads)

2 Værktøjet fræser med den indlæste tilspænding **F** i en skruelinie indtil den indlæste boredybde

3 Når boredybden er nået, kører styringen endnu engang en fuldkreds, for at fjerne det ved indstikningen tilbageværende materiale

4 Herefter positionerer styringen igen værktøjet tilbage til boringsmidten

5 Afslutningsvis kører værktøjet med **FMAX** til sikkerheds-afstanden eller til den 2. Sikkerhedsafstand. Den 2. sikkerhedsafstand **Q204** virker først, når den er programmeret større en sikkerhedsafstand **Q200**

Pas på ved programmeringen!

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

Hvis De har indlæst borings-diameteren lig med værktøjs-diameteren, borer styringen uden skruelinje-interpolation direkte til den indlæste dybde.

En aktiv spejling påvirker **ikke** den i cyklus definerede fræseart.

Vær opmærksom på, at Deres værktøj ved for stor fremrykning beskadiger såvel sig selv som også emnet.

For at undgå indlæsning af for store fremrykninger, angiver De i værktøjs-tabellen TOOL.T i spalten **ANGLE** den maximalt mulige indstiksvinkel for værktøjet. Styringen beregner så automatisk den maksimalt tilladte fremrykning og ændrer evt. Deres indlæste værdi.

ANVISNING

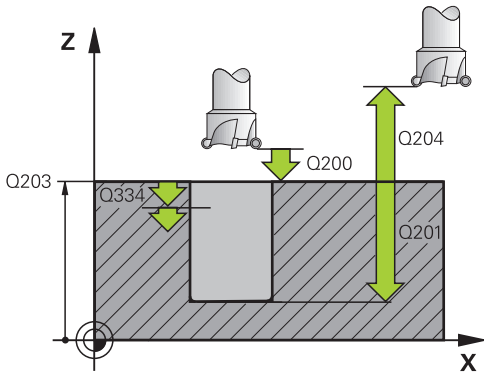
Pas på kollisionsfare!

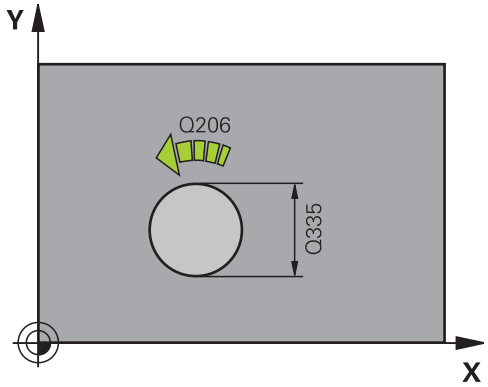
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Cyklusparameter

- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstanden værktøjs-underkant - emne-overflade Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af boring. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved boring på skruelinjen i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q334 Fremf. pr omdrejning af helix** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang bliver fremrykket på en skruelinje (=360°). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q335 Nominal diameter?** (absolut): Borings-diameter. Hvis De har indlæst borings-diameteren lig med værktøjs-diameteren, borer styringen uden skruelinje-interpolation direkte til den indlæste dybde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q342 Udborings diameter?** (absolut): Så snart De i Q342 indlæser en værdi større end 0, gennemfører TNC`en ingen kontrol dvs. diameter-forholdene Nom.- til værktøjs-diameter mere. Herved kan De udfræse boringer, hvis diameter er mere end dobbelt så stor som værktøjs-diameteren Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Type af fræsebearbejdning ved M3
  +1 = Medløbsfræsning
  –1 = Modløbsfræsning (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)





Eksempel

12 CYCL DEF 208 BOREFRAESNING	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q201=-80	;DYBDE
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.
Q334=15	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q203=+100	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q335=25	;NOMINAL DIAMETER
Q342=0	;UDBORINGS DIAMETER
Q351=+1	;FRAESETYPE

4.10 KANON-BORING (Cyklus 241, DIN/ISO: G241, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

1 Styringen positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** på den indgivne **Sikkerhedsafstand Q200** over **KOOR. OVERFLADE Q203**

2 Afhængig af "Positioneringsforhold ved arbejde med Q379", Side 92 indkobler styringen spindel omdr. enten på **Sikkerhedsafstand Q200** , eller på en bestemt værdi over koordinatoverfladen. se Side 92

3 Styringen udfører tilkørselsbevægelsen alt efter den i Cyklus´en definerede drejeretning, med højredrejende, venstredrejende eller stående spindel

4 Værktøjet borer med tilspændingen **F** til boredybde, eller hvis en mindre fremryk-værdi er indgivet, til denne fremrykningsdybde. Fremryk-dybden formindsker sig for hver fremrykning med reduktionsbidraget. Hvis De har indlæst en dvæledybde, reducerer styringen tilspændingen efter den nåede dvæledybde med tilspændingsfaktoren.

5 I bunden af boringen dvæler værktøjet – hvis indlæst – for friskæring.

6 Styringen gentager disse forløb (4 til 5), indtil den færdige boredybde er nået

7 Efter at styringen har nået denne position, udkobles kølemiddel automatisk. Samt omdr. med værdien der er defineret i **OMDR.TAL IND-/UD.**

8 Styringen positionerer værktøjet med tilspænding tilbagetrækning fra tilbagetrækningspositionen. Hvilken værdi tilbagetrækningsposition i Deres tilfælde finder De i følgende dokument: se Side 92

9 Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører styringen værktøjet derhen med **FMAX**

Pas på ved programmeringen!

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

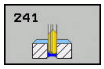
ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

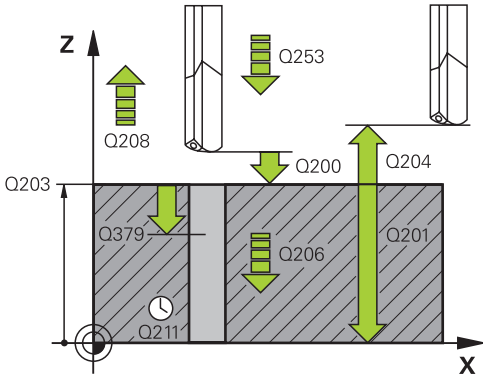
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Cyklusparameter



- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand værktøjsspids – **Q203 KOOR. OVERFLADE**. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand **Q203 KOOR. OVERFLADE** – Bund af boring. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Afstand til emne-nulpunkt Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q379 Fordybet startpunkt?** (inkremental baseret på **Q203 KOOR. OVERFLADE**, tilgodeser **Q200**): Startpunkt af egentlig Borebearbejdning. Styringen kører med **Q253 F FOR-POSITIONERING** til værdien **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND** via det forsænket Startpunkt. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Definerer kørselshastigheden af værktøjet ved genkørsel til **Q201 DYBDE** efter **Q256 AFST. FOR SPAANBRUD**. Desuden er denne tilspænding virksom, når værktøjet bliver positioneret på et **Q379 STARTPUNKT** (ulig 0). Indlæsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**



Eksempel

11 CYCL DEF 241 ENSKAERS-DYBDEBORING	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q201=-80	;DYBDE
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.
Q211=0.25	;DVAELETID NEDE
Q203=+100	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q379=7.5	;STARTPUNKT
Q253=750	;F FOR-POSITIONERING
Q208=1000	;TILSPAENDING TILBAGE
Q426=3	;SP.-DREJERETNING
Q427=25	;OMDR.TAL IND-/UD.
Q428=500	;OMDR.TAL BORING
Q429=8	;KOELING IND
Q430=9	;KOELING UD
Q435=0	;DVAELETIDSDYBDE

- **Q208 TILSPÆNDING TILBAGEKØRSEL ?**: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Når De indgiver **Q208**=0, så kører styringen værktøjet ud med **Q206 TILSPAENDING DYBDE.** . Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q426 Drejer. ind-/udkørsel (3/4/5)?**: Drejeretning, i hvilken værktøjet ved tilkørsel i boringen og ved udkørsel af boringen skal dreje. Indlæse:
  3: Drej spindel med M3
  4: Drej spindel med M4
  5: Kør med stående spindel
- **Q427 Spindelomdr.tal ind-/udkøre?**: Omdr.tal, med hvilket værktøjet ved indkørsel i boringen og ved udkørsel af boringen skal dreje. Indlæseområde 0 til 99999
- **Q428 Spindelomdr.tal boring?**: Omdrejningstallet, med hvilket værktøjet skal bore. Indlæseområde 0 til 99999
- **Q429 M-Fkt. Kølemiddel IND?**: Hjælpe-funktion M for indkobling af kølemidlet. Styringen indkobler kølemidlet, når værktøjet står i boringen på **Q379 STARTPUNKT** . Indlæseområde 0 til 999
- **Q430 M-Fkt. Kølemiddel UD?**: Hjælpe-funktion M for indkobling af kølemidlet. Styringen udkobler kølemidlet, når værktøjet står på **Q201 DYBDE** . Indlæseområde 0 til 999
- **Q435 Dwell depth?** (inkremental): Koordinater spindelakse, på hvilke værktøjet skal dvæle. Funktionen er ikke aktiv ved indlæsning af 0 (standardindstilling). Anvendelse: Ved fremstilling af gennemboringer, kræver mange værktøjer en kort dvæletid før udkørslen fra bunden af boringen, for at transportere spånerne opad. Værdier defineret mindre end **Q201 DYBDE** indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q401 Tilspændingsfaktor i %?**: Faktoren, som styringen reducerer tilspændingen med efter den nåede **Q435 DVAELETIDSDYBDE** . Indlæseområde 0 til 100
- **Q202 Maximal fremryk-dybde?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. **Q201 DYBDE** ikke være et multiplum af **Q202** . Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q212 FREMRYKSDYBDE ?** (inkremental): værdi, med hvilken styringen **Q202 Fremføringsdybde** formindsker med hver fremrykning. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q205 MINIMAL INDSTILLINGS-DYBDE ?** (inkremental): Hvis De har indlæst **Q212 FREMRYKSDYBDE** begrænser styringen fremrykningen til den med **Q205** Indlæseområde 0 til 99999.9999

Q401=100	;TILSPAENDINGSFAKTOR
Q202=9999	;MAX. FREMRYK-DYBDE
Q212=0	;FREMRYKSDYBDE
Q205=0	;MIN. INDSTILL. DYBDE

Positioneringsforhold ved arbejde med Q379

Især når man arbejder med meget lange bor som f.eks. kanonbor eller særlig lange spiralbor der er meget at være opmærksom på. Meget bestemmende er positionen, er der hvor spindlen bliver indkoblet. Når den nødvendige føring af værktøjet mangler, kan det ved overlange bor fører til værktøjsbrud.

Derfor anbefales det at arbejde med Parameter **STARTPUNKT Q379**. Med hjælp af disse Parameter kan De have indflydelse på positionen, hvor styringen indkobler spindlen.

Borstart

Parameter **STARTPUNKT Q379** tilgodeser derved **KOOR. OVERFLADE Q203** og Parameter **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200**. I hvilken sammenhæng Parameteren står og hvordan den beregner startpunkt, oplyser følgende eksempel:

STARTPUNKT Q379=0

- Styringen indkobler spindlen på **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200** med **KOOR. OVERFLADE Q203**

STARTPUNKT Q379>0

Borerstart er på en bestemt værdi over den forsænkede startpunkt Q379. Denne værdi beregnes som følgende: **0,2 x Q379** Skulle denne beregning være større end Q200, så er værdien altid Q200.

Eksempel:

- **KOOR. OVERFLADE Q203** =0
- **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200** =2
- **STARTPUNKT Q379** =2
- Starten af boringen beregnes som følger: 0,2 x Q379=0,2*2=0,4; Borestart er 0,4 mm/tomme over det sænkede startpunkt. Altså når sænket startpunkt er -2, starter styringen boreprocessen ved -1,6 mm.

  I efterfølgende tabel er forskellige eksempler vist, hvordan borestart er beregnet:

Borestart med forsænket startpunkt

Q200	Q379	Q203	Position, som bliver forpositioneret med FMAX	Faktor 0,2 * Q379	Borstart
2	2	0	2	0,2*2=0,4	-1,6
2	35,5	0	2	0,2*5=1	-4
2	10	0	2	0,2*10=2	-8
2	25	0	2	0,2*25=5 (Q200=2, 5>2, dermed bliver værdien 2 anvendt.)	-23
2	100	0	2	0,2*100=20 (Q200=2, 20>2, dermed bliver værdien 2 anvendt.)	-98
35,5	2	0	35,5	0,2*2=0,4	-1,6
35,5	35,5	0	35,5	0,2*5=1	-4
35,5	10	0	35,5	0,2*10=2	-8
35,5	25	0	35,5	0,2*25=5	-20
35,5	100	0	35,5	0,2*100=20 (Q200=5, 20>5, dermed bliver værdien 5 anvendt.)	-95
20	2	0	20	0,2*2=0,4	-1,6
20	35,5	0	20	0,2*5=1	-4
20	10	0	20	0,2*10=2	-8
20	25	0	20	0,2*25=5	-20
20	100	0	20	0,2*100=20	-80

Udspån

Også punktet, på hvilken styringen gennemfører udspåning spille en betydende rolle for arbejde med meget lange værktøjer. Tilbagekørsel ved udspåning må ikke ligge på positionen for borestart. Med ne defineret position for udspåningen kan sikre, at boret forbliver i føringen.

STARTPUNKT Q379=0

- Udspåningen finder sted på **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200** med **KOOR. OVERFLADE Q203**

STARTPUNKT Q379>0

Udspåningen er på en bestemt værdi over den forsænkede startpunkt Q379. Denne værdi beregnes som følgende: **0,8 x Q379** er resultatet af denne beregning større end Q200, så er værdien altid Q200.

Eksempel:

- **KOOR. OVERFLADE Q203** =0
- **SIKKERHEDS-AFSTANDQ200** =2
- **STARTPUNKT Q379** =2
- Positionen for udspåning beregnes som følger: 0,8 x Q379=0,8*2=1,6; Positionen for udspåningen er 1,6 mm/tomme over det sænkede startpunkt. Altså når sænket startpunkt er -2, starter styringen udspåningen ved -0,4.

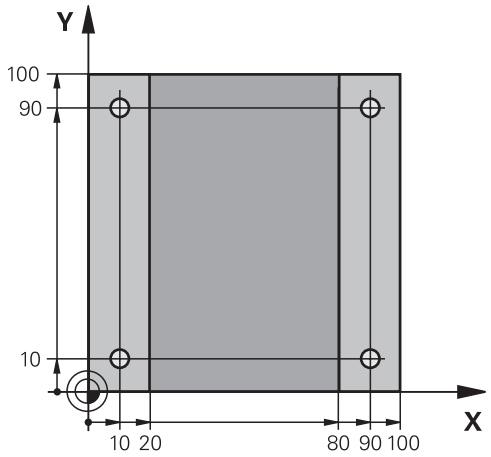
  I efterfølgende tabel er forskellige eksempler vist, hvordan positionen for udspåning (tilbagekørselsposition) er beregnet:

Position for udspåning (tilbagekørselsposition) ved sænket startpunkt

Q200	Q379	Q203	Position, som bliver forpositioneret med FMAX	Faktor 0,8 * Q379	Tilbagekørselsposition
2	2	0	2	0,8*2=1,6	-0,4
2	35,5	0	2	0,8*5=4	-3
2	10	0	2	0,8*10=8 (Q200=2, 8>2, dermed bliver værdien 2 anvendt.)	-8
2	25	0	2	0,8*25=20 (Q200=2, 20>2, dermed bliver værdien 2 anvendt.)	-23
2	100	0	2	0,8*100=80 (Q200=2, 80>2, dermed bliver værdien 2 anvendt.)	-98
35,5	2	0	35,5	0,8*2=1,6	-0,4
35,5	35,5	0	35,5	0,8*5=4	-1
35,5	10	0	35,5	0,8*10=8 (Q200=5, 8>5, dermed bliver værdien 5 anvendt.)	-5
35,5	25	0	35,5	0,8*25=20 (Q200=5, 20>5, dermed bliver værdien 5 anvendt.)	-20
35,5	100	0	35,5	0,8*100=80 (Q200=5, 80>5, dermed bliver værdien 5 anvendt.)	-95
20	2	0	20	0,8*2=1,6	-1,6
20	35,5	0	20	0,8*5=4	-4
20	10	0	20	0,8*10=8	-8
20	25	0	20	0,8*25=20	-20
20	100	0	20	0,8*100=80 (Q200=20, 80>20, dermed bliver værdien 20 anvendt.)	-80

4.11 Programmeringseksempler

Eksempel: Borecykler



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Værktøjslkald (værktøjsradius 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
5 CYCL DEF 200 BORING	Cyklusdefinition
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q202=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q210=0 ;DVAELETID OPPE	
Q203=-10 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=20 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q211=0.12 ;DVAELETID NEDE	
Q395=0 ;HENF. DYBDE	
6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Kør til boring 1, spindel indkobles
7 CYCL CALL	Cykluskald
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Kør til boring 2, Cykluskald
9 L X+90 R0 FMAX M99	Kør til boring 3, Cykluskald
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Kør til boring 4, Cykluskald
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
12 END PGM C200 MM	

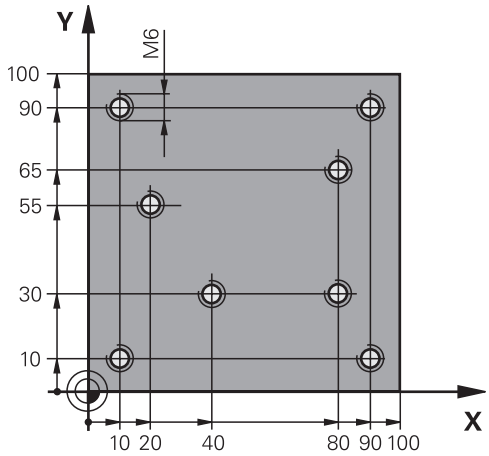
Eksempel: Borecykler i forbindelse med anvendelse af PATTERN DEF

Boringskoordinaterne er gemt i mønsterdefintionen PATTERN DEF POS. Boringskoordinaterne bliver kaldt af styringen med CYCL CALL PAT.

Værktøjs-radien er valgt således, at alle arbejdsskridt kan ses i testgrafikken.

Programafvikling

- Centrering (værktøjsradius 4)
- Boring (værktøjsradius 2,4)
- Gevindboring (værktøjsradius 3)
  Yderligere informationer: "Grundlaget", Side 110



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Værktøjskald centrerer (radius 4)
4 L Z+50 R0 FMAX	Kør værktøj til sikker højde
5 PATTERN DEF	Definér alle borepositioner i punktmønstret
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3(X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7(X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	
6 CYCL DEF 240 CENTRERING	Cyklusdefinition centrering
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q343=0 ;VAELG DIAMETER/DYBDE	
Q201=-2 ;DYBDE	
Q344=10 ;DIAMETER	
Q206=150 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q211=0 ;DVAELETID NEDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=10 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
7 GLOBAL DEF 125 POSITIONIEREN	Med denne funktion positionerer styringen ved CYCL CALL PAT mellem punkterne på 2. Sikkerhedsafstand. Denne funktion forbliver aktiv til M30.
Q345=+1 ;VAELG POS. HOJDE	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cyklus-kald i forbindelse med punktmønster

8 L Z+100 R0 FMAX	Værktøj frikøres
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Værktøjs-kald bor (radius 2.4)
10 L Z+50 R0 F5000	Kør værktøj til sikker højde
11 CYCL DEF 200 BORING	Cyklusdefinition, Boring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q201=-25 ;DYBDE	
Q206=150 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q202=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q210=0 ;DVAELETID OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=10 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q211=0.12 ;DVAELETID NEDE	
Q395=0 ;HENF. DYBDE	
12 CYCL CALL PAT F500 M13	Cyklus-kald i forbindelse med punktmønster
13 L Z+100 R0 FMAX	Værktøj frikøres
14 TOOL CALL Z S200	Værktøjs-kald gevindbor (radius 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Kør værktøj til sikker højde
16 CYCL DEF 206 GEVINDBORING	Cyklusdefinition gevindboring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q201=-25 ;GEVINDDYBDE	
Q206=150 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q211=0 ;DVAELETID NEDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=10 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cyklus-kald i forbindelse med punktmønster
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
19 END PGM 1 MM	

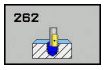
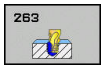
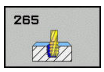
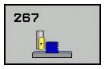
5

Bearbejd-ningscykler: Gevindboring / gevindfræsning

5.1 Grundlaget

Oversigt

Styringen stiller følgende cyklus til rådighed for de forskellige gevindbearbejdninger:

Softkey	Cyklus	Side
	206 GEVINDBORING NY Med kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2. sikkerhedsafstand	111
	207 GEVINDBORING GS NY Uden kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand	113
	209 GEVINDBORING SPÅNBRUD Uden kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand, spånbrud	117
	262 GEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af et gevind i forboret materiale	124
	263 SÆNKGEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af et gevind i forboret materiale med fremstilling af en undersænknings affasning	127
	264 BOREGEVINDFRÆSNING Cyklus for boring i fuldt materiale og i tilslutning hertil fræsning af gevindet med et værktøj	130
	265 HELIX-BOREGEVIND-FRÆSNING Cyklus for fræsning af gevindet i fuldt materiale	134
	267 UDVENDIGGEVIND FRÆSNING Cyklus for fræsning af et udvendigt gevind med fremstilling af en undersænknings affasning	137

5.2 GEVINDBORING med kompenserende patron (Cyklus 206, DIN/ISO: G206)

Cyklusafvikling

1 Styringen positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** på sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Værktøjet kører i en arbejdsgang til boredybde
3 Herefter bliver spindelomdrejningsretningen vendt og værktøjet trukket tilbage til sikkerhedsafstand efter en dvæletid Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører styringen værktøjet derhen med **FMAX**
4 På sikkerheds-afstanden bliver spindelomdr.retningen påny vendt om

Pas på ved programmeringen!

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

Værktøjet skal være opspændt i en patron med længdekompensering. Den længdekompenserende patron kompenserer for tolerancen for tilspænding og omdrejningstal under bearbejdningen.

For højregevind aktiveres spindlen med **M3**, for venstregevind med **M4**.

Der er mulighed for, med Parameter **CfgThreadSpindle** (Nr. 113600) at indstille følgende:

- **sourceOverride** (Nr. 113603): Spindel Potentiometer (Tilspænding Override er ikke aktiv) og FeedPotentiometer (Omdr.-Override er ikke aktiv). Styringen justerer derefter omdr. i overensstemmelse hermed
- **thrdWaitingTime** (Nr. 113601): Der bliver ventet med denne tid ved gevindbund efter spindestop
- **thrdPreSwitch** (Nr. 113602): Spindel bliver efter denne tid stoppet før gevindbund er nået

Spindelomdr.-potentiometer er ikke aktiv

Hvis De indlæser gevindstigningen af gevindboringen i kolonne **Stigning** sammenligner styringen gevindstigningen i værktøjs-tabellen, med den i Cyklus definerede gevindstigning. Styringen afgiver en fejlmelding, hvis værdierne ikke stemmer overens.
I Cyklus 206 beregner styringen gevindstigningen i forbinbdelse med det programmerede drejetal og den i Cyklus definerede tilspænding.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

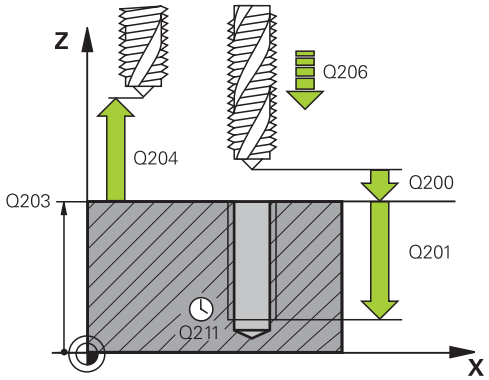
- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Cyklusparameter

- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999

Guideline: 4x gevindstigning

- **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved gevindboring. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Indlæs værdi mellem 0 og 0,5 sekunder, for at undgå en fastkiling af værktøjet ved udkørsel Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999



Eksempel

25 CYCL DEF 206 GEVINDBORING NEU	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q201=-20	;GEVINDDYBDE
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.
Q211=0.25	;DVAELETID NEDE
Q203=+205	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.

Beregning af tilspænding: F = S x p

F: Tilspænding mm/min)

S: Spindelomdr.tal (omdr./min.)

p: Gevindstigning (mm)

Frikørsel ved program-afbrydelse

Hvis De under gevindboringen trykker tasten **NC-Stop** , viser styringen en softkey, med hvilken De kan frikøre værktøjet.

5.3 GEVINDBORING uden kompenserende patron GS (Cyklus 207, DIN/ISO: G207)

Cyklusafvikling

Styringen skærer gevindet enten i en eller i flere arbejdsgange uden længdekompenserende patron.

1 Styringen positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** på sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Værktøjet kører i en arbejdsgang til boredybde
3 Derefter bliver spindelomdr. vendt og værktøjet bevæger sig ud af boringen til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører styringen værktøjet derhen med **FMAX**
4 På sikkerheds-afstanden stopper styringen spindelen

Pas på ved programmeringen!

Maskine og styring skal være forberedt af maskinfabrikanten.

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

Der er mulighed for, med Parameter **CfgThreadSpindle** (Nr. 113600) at indstille følgende:

- **sourceOverride** (Nr. 113603): Spindel Potentiometer (Tilspænding Override er ikke aktiv) og FeedPotentiometer (Omdr.-Override er ikke aktiv). Styringen justerer derefter omdr. i overensstemmelse hermed
- **thrdWaitingTime** (Nr. 113601): Der bliver ventet med denne tid ved gevindbund efter spindestop
- **thrdPreSwitch** (Nr. 113602): Spindel bliver efter denne tid stoppet før gevindbund er nået
- **limitSpindleSpeed** (Nr. 113604): Begræsning af spindel omdr.
  True: (ved små gevinddybde bliver spindel omdr.således begrænset, at Spindel ca. 1/3 af tiden kører med konstant omdr.)
  False: (Ingen begrænsning)

Spindelomdr.-potentiometer er ikke aktiv

Hvis De programmerer før denne Cyklus M3 (hhv. M4), drejer spindlen efter Cyklus-slut (med den i TOOL-CALL-Blok programmerede omdr.).

Hvis De ikke programmerer før denne Cyklus M3 (hhv. M4), forbliver spindlen efter Cyklus-slut stående. Før den næste bearbejdning indkobles spindelen med M3 (hhv. M4) igen.

Hvis De i værktøjstabellen indlæser gevindstigningen af gevindboringen i kolonne **Stigning** sammenligner styringen gevindstigningen i værktøjs-tabellen, med den i Cyklus definerede gevindstigning. Styringen afgiver en fejlmelding, hvis værdierne ikke stemmer overens.

Ved gevindboring bliver spindlen og værktøjsaksen altid synkroniseret sammen. Synkronisering kan finde sted ved en drejende, men også ved en stående spindel .

Hvis De ikke ændre en dynamiskparameter (f.eks. sikkerhedsafstand, spindelomdr.,..), er det muligt efterfølgende at borer gevindet dybere. Sikkerhedsafstanden **Q200** skal altid vælges så stor, at at værktøjsaksen har forladt accelerationsbanen inden for denne vej.

ANVISNING

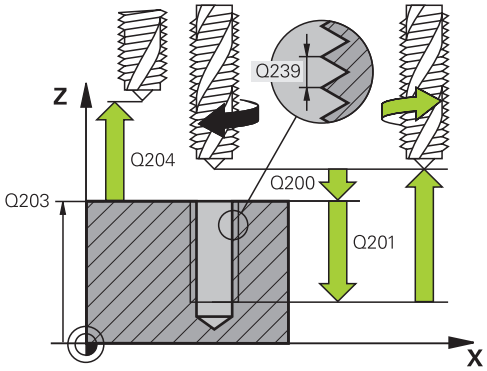
Pas på kollisionsfare!

Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Cyklusparameter

- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q239 GEVINDSTIGNING ?**: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
  + = Højregeving
  – = venstre gevind
  Indlæseområde -99,9999 til +99,9999
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999



Eksempel

26 CYCL DEF 207	GEV.-BORING GS NEU
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q201=-20	;GEVINDDYBDE
Q239=+1	;GEVINDSTIGNING
Q203=+205	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.

Frikørsel ved program-afbrydelse

Hvis De ønsker at afbryde processen med gevindskæring, trykker De tasten **NC-Stop**. Der vises en Softkey for frikørsel fra gevind nederst i Softkeyliste. Når De taster denne Softkey og **NC-Start** kører værktøjet ud af boringen tilbage til startpunkt for bearbejdningen. Spindel stopper automatisk. Styringen giver Dem en meddelelse.

Hvis De ønsker at afbryde processen med gevindskæring, trykker De tasten **NC-Stop**. Styringen viser Softkey **MANUEL BETJENING** . Efter De har trykket **MANUEL BETJENING** , kan de kører værktøjet fri i den aktive spindelakse. Hvis De efter en afbrydelse af bearbejdningen vil starte pány, taster De Softkey **KØRSEL POSITION** og **NC-Start**. Styringen bevæger værktøjet igen til positionen før **NC-Stop**.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De i stedet for ved frikørsel af værktøjet f.eks. i positiv retning, kører i negativ retning, opstår kollisionsfare.

- De har ved frikørsel muligheden, at bevæge værktøjer i positiv og i negativ retning af værktøjsaksen.
- Vær bevist for frikørsel, i hvilken retning De vil kører værktøjet ud af boringen.

5.4 GEVINDBORING SPÅNBRUD (Cyklus 209, DIN/ISO: G209, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

Styringen skærer gevindet med flere fremrykninger til den indlæste dybde. Med en parameter kan De fastlægge, om der ved spånbrud skal køres helt ud af boringen eller ikke.

1 Stryringen positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** i den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen og gennemfører der en spindelorientering
2 Værktøjet kører til den indlæste fremryk-dybde, vender spindelomdrejningsretningen og kører – alt efter definitionen – et bestemt stykke tilbage eller ud af boringen for afspåning. Såfremt De har defineret en faktor for omdrejningstalforhøjelse, kører styringen med et tilsvarende højere spindelomdrejningstal ud af boringen
3 Herefter bliver spindelomdrejningsretningen igen vendt og kørt til den næste fremrykdybde
4 Styringen gentager disse forløb (2 til 3), til den indlæste boredybde er nået
5 Herefter bliver værktøjet trukket tilbage til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører styringen værktøjet derhen med **FMAX**
6 På sikkerheds-afstanden stopper styringen spindelen

Pas på ved programmeringen!

Maskine og styring skal være forberedt af maskinfabrikanten.

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde fastlægger arbejdretningen.

Der er mulighed for, med Parameter **CfgThreadSpindle** (Nr. 113600) at indstille følgende:

- **sourceOverride** (Nr. 113603): Spindel Potentiometer (Tilspænding Override er ikke aktiv) og FeedPotentiometer (Omdr.-Override er ikke aktiv). Styringen justerer derefter omdr. i overensstemmelse hermed
- **thrdWaitingTime** (Nr. 113601): Der bliver ventet med denne tid ved gevindbund efter spindestop
- **thrdPreSwitch** (Nr. 113602): Spindel bliver efter denne tid stoppet før gevindbund er nået

Spindelomdr.-potentiometer er ikke aktiv

Hvis De med Cyklus-parameter **Q403** har defineret en omdr. talfaktor for hurtig udkørsel, så begrænser styringen omdr.tallet til det maksimale omdr. for det aktive geartrin.

Hvis De programmerer før denne Cyklus M3 (hhv. M4), drejer spindlen efter Cyklus-slut (med den i TOOL-CALL-Blok programmerede omdr.).

Hvis De ikke programmerer før denne Cyklus M3 (hhv. M4), forbliver spindlen efter Cyklus-slut stående. Før den næste bearbejdning indkobles spindelen med M3 (hhv. M4) igen.

Hvis De i værktøjstabellen indlæser gevindstigningen af gevindboringen i kolonne **Stigning** sammenligner styringen gevindstigningen i værktøjs-tabellen, med den i Cyklus definerede gevindstigning. Styringen afgiver en fejlmelding, hvis værdierne ikke stemmer overens.

Ved gevindboring bliver spindlen og værktøjsaksen altid synkroniseret sammen. Synkronisering kan finde sted ved en drejende, men også ved en stående spindel .

Hvis De ikke ændre en dynamiskparameter (f.eks. sikkerhedsafstand, spindelomdr.,..), er det muligt efterfølgende at borer gevindet dybere. Sikkerhedsafstanden **Q200** skal altid vælges så stor, at at værktøjsaksen har forladt accelerationsbanen inden for denne vej.

ANVISNING

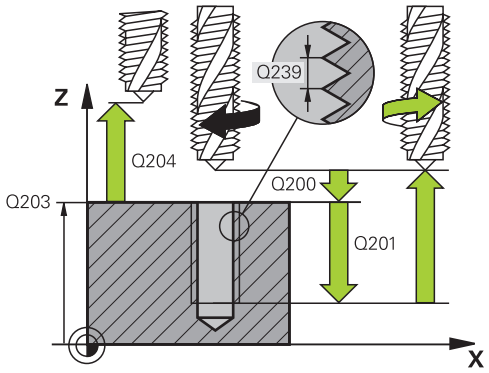
Pas på kollisionsfare!

Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Cyklusparameter

- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q239 GEVINDSTIGNING ?**: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
  + = Højregeving
  – = venstre gevind
  Indlæseområde -99,9999 til +99,9999
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q257 Boredybde ved spån-brud?** (inkremental): Fremrykning. efter at styringen har gennemført et spånbrud. Ingen spånbrud, hvis 0 indlæses Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q256 Tilbage-kørsel ved spån-brud?**: Styringen multiplicerer stigningen **Q239** med den indlæste værdi og kører værktøjet ved spånbrud med denne udregnede værdi tilbage. Hvis De indlæser **Q256** = 0, så kører styringen for afspåning helt ud af boringen (til sikkerheds-afstand) Indlæseområde 0.000 til 99999.999
- **Q336 Vinkel for spindel orientering?** (absolut): Vinkel, til hvilken styringen positionerer værktøjet før gevindskære-process. Herved kan De evt. efterskære gevindet Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- **Q403 Faktor for omdr.tal ændring?**: Faktoren, med hvilken styringen forhøjer spindelomdr.tallet - og hermed også udkørselstilspændingen - ved udkørsel af boringen Indlæseområde 0,0001 til 10 Maksimal stigning til den maksimale hastighed for aktive gearniveau



Eksempel

26 CYCL DEF 209 GEVIND/ SPAAN BRKG	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q201=-20	;GEVINDDYBDE
Q239=+1	;GEVINDSTIGNING
Q203=+205	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q257=5	;DYBDE FOR SPAANBRUD
Q256=+1	;AFST. FOR SPAANBRUD
Q336=50	;VINKEL AF SPINDEL
Q403=1.5	;FAKTOR OMDR.TAL

Frikørsel ved program-afbrydelse

Hvis De ønsker at afbryde processen med gevindskæring, trykker De tasten **NC-Stop**. Der vises en Softkey for frikørsel fra gevind nederst i Softkeyliste. Når De taster denne Softkey og **NC-Start** kører værktøjet ud af boringen tilbage til startpunkt for bearbejdningen. Spindel stopper automatisk. Styringen giver Dem en meddelelse.

Hvis De ønsker at afbryde processen med gevindskæring, trykker De tasten **NC-Stop**. Styringen viser Softkey **MANUEL BETJENING** . Efter De har trykket **MANUEL BETJENING** , kan de kører værktøjet fri i den aktive spindelakse. Hvis De efter en afbrydelse af bearbejdningen vil starte pány, taster De Softkey **KØRSEL POSITION** og **NC-Start**. Styringen bevæger værktøjet igen til positionen før **NC-Stop**.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De i stedet for ved frikørsel af værktøjet f.eks. i positiv retning, kører i negativ retning, opstår kollisionsfare.

- De har ved frikørsel muligheden, at bevæge værktøjer i positiv og i negativ retning af værktøjsaksen.
- Vær bevist for frikørsel, i hvilken retning De vil kører værktøjet ud af boringen.

5.5 Grundlaget for gevindfræsning

Forudsætninger

- Maskinen er udrustet med en indv. spindelkøling (kølesmøremiddel min. 30 bar, trykluft min. 6 bar)
- Da der ved gevindfræsning som regel opstår forvrængninger af gevindprofilet, er det i regelen nødvendigt med værktøjsspecifikke korrekturer, som De tager fra værktøjskataloget eller kan få oplyst hos maskinleverandøren. Korrekturen sker ved **TOOL CALL** med delta-radius **DR**
- Cyklerne 262, 263, 264 og 267 er kun anvendelige med højredrejende værktøjer. For cyklus 265 kan De benytte højre- og venstredrejende værktøjer
- Arbejdsretningen fremkommer fra følgende indlæseparametre: Fortegn for gevindstigning Q239 (+ = højregevind /– = venstregevind) og fræseart Q351 (+1 = medløb /–1 = modløb). Ved hjælp af efterfølgende tabeller ses forbindelsen mellem indlæseparametrene ved højredrejende værktøjer.

Indv. gevind	Stigning	Fræseart	Arbejdsretning
højregevind	+	+1(RL)	Z+
venstregevind	–	–1(RR)	Z+
højregevind	+	–1(RR)	Z–
venstregevind	–	+1(RL)	Z–

Udv. gevind	Stigning	Fræseart	Arbejdsretning
højregevind	+	+1(RL)	Z–
venstregevind	–	–1(RR)	Z–
højregevind	+	–1(RR)	Z+
venstregevind	–	+1(RL)	Z+

Styringen henfører den programmerede tilspænding ved gevindfræsning til værktøjs-skæret. Men da styringen viser tilspændingen henført til midtpunktsbanen, stemmer den viste værdi ikke overens med den programmerede værdi.

Omløbsretningen for gevindet ændrer sig, hvis De afvikler en gevindfræsecyklus i forbindelse med cyklus 8 SPEJLING i kun een akse.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De indlæsning for dybdefremføring programmerer med forskellige fortegn, kan en kollision forekomme.

- Programmer altid dybden med det samme fortegn. Eksempel: Når De Parameter Q356 UNDERSAENKNING DYBDE programmerer med et negativ fortegn, så programmerer De Parameter Q201 GEVINDDYBDE også med et negativt fortegn.
- Når De f.eks. vil gentage en Cyklus med forsænkning, er det også muligt, ved GEVINDDYBDE at indgive 0 . Så bliver arbejdsretningen bestem med UNDERSAENKNING DYBDE

ANVISNING

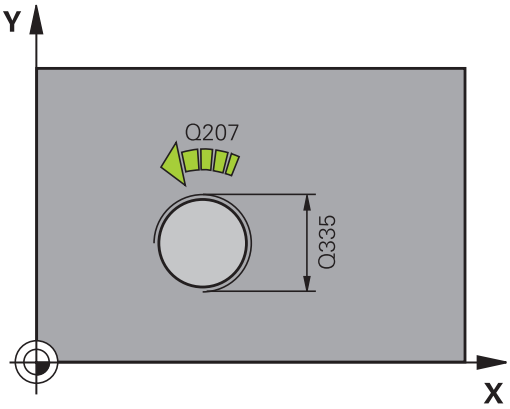
Pas på kollisionsfare!

Når De ved værktøjsbrud kun bevæger værktøjet i retningen af værktøjsaksen, kan de komme til kollision!

- Stop programafvikling ved værktøjsbrud
- Skift til driftsart positionering med håndindlæsning
- Bevæg først værktøjet i en lineær bevægelse i retning boringsmidte
- Frikør værktøjet i værktøjsakseretning

5.6 GEVINDFRÆSNING (Cyklus 262, DIN/ISO: G262, Software-Option 19)

Cyklusafvikling



1 Styringen positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** på sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Værktøjet kører med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet, som fremkommer ved fortegnet for gevindstigning, fræseart og antal gænger for eftersætning
3 Efterfølgende kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den indvendige gevind-diameter Hermed bliver før Helix-tilkørselsbevægelsen endnu en udjævningsbevægelse gennemført i værktøjsaksen, for at begynde med gevindbanen på det programmerede startplan
4 Afhængig af parameter eftersættelse fræser værktøjet gevindet, i flere sæt eller i en kontinuerlig skrueliniebevægelse
5 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til start-punktet i bearbejdningsplanet.
6 Ved enden af Cyklus kører styringen værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på ved programmeringen!

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde fastlægger arbejdretningen.

Hvis De programmerer dybden 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

Tilkørselsbevægelsen til den nominelle gevinddiameter sker i en halvcirkel ud fra midten. Er værktøjs-diameteren med den 4gange stigning mindre end den nominelle gevinddiameter bliver en sideværts forpositionering udført.

Pas på, at styringen før tilkørselsbevægelsen gennemfører en udligningsbevægelse i værktøjs-aksen. Størrelsen af udligningsbevægelsen er afhængig af gevindstigningen. Pas på at der er tilstrækkelig plads i boringen!

Hvis De ændrer gevinddybden, ændrer styringen automatisk startpunktet for Helix-bevægelsen.

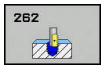
ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

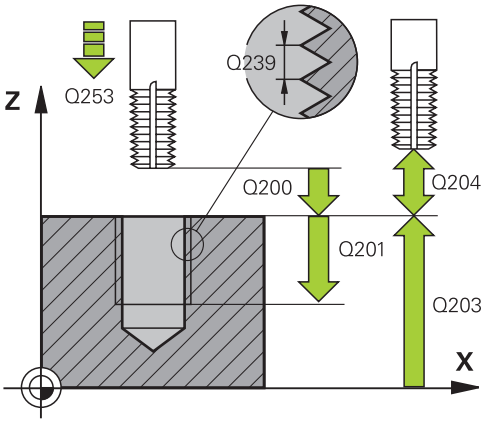
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

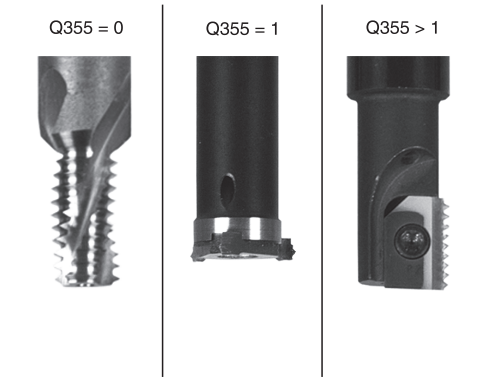
- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Cyklusparameter



- **Q335 Nominal diameter?**: Gevinddiameter
  Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q239 GEVINDSTIGNING ?**: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
  + = Højregeving
  – = venstre gevind
  Indlæseområde -99,9999 til +99,9999
- **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
  Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q355 Gevinantal pr. skridt?**: Antal gevindgange værktøjet skal forskydes med:
  0 = en skruelinje af gevinddybden
  1 = kontinuerlig skruelinje i hele gevindlængden
  >1 = flere Helixbaner med til- og væk-kørsel , derimellem forskyder styringen værktøjet med **Q355** gange stigningen. Indlæseområde 0 til 99999
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Type af fræsebearbejdning ved M3
  +1 = Medløbsfræsning
  –1 = Modløbsfræsning (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade
  Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999





Eksempel

```
25 CYCL DEF 262  GEVINDSKAERING
    Q335=10      ;NOMINAL DIAMETER
    Q239=+1.5    ;GEVINDSTIGNING
    Q201=-20     ;GEVINDDYBDE
    Q355=0       ;GEVIND PR. SKRIDT
    Q253=750     ;F FOR-POSITIONERING
```

- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q512 Tilspænding tilkørsel?**: Kørselshastighed for værktøjet ved tilkørsel i mm/min. Ved små gevinddiameter kan De ved reducering af tilkørsels tilspænding, mindske faren for værktøjsbrud. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**

Q351=+1	;FRAESETYPE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q207=500	;TILSPAENDING FRAESE
Q512=0	;TILSPAEND. TILKORSEL

5.7 SÆNKGEVINDFRÆSNING (Cyklus 263, DIN/ISO: G263, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

1 Styringen positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** på sikkerheds-afstanden over emne-overfladen

Undersænkning

2 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænk.dybde minus sikkerhedsafstand og herefter med tilspænding undersænkning til undersænkningsdybden

3 Hvis der er indlæst en sikkerheds-afstand side, positionerer styringen værktøjet ligesom i tilspænding forpositionering til undersænkningsdybden

4 Herefter kører styringen alt efter pladsforholdene ud fra midten eller med sideværts forpositionering blødt til kernediameteren og med forpositionering til siden og udfører en cirkelbevægelse

Endeflade undersænkning

5 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænkningsdybde på endefladen

6 Styringen positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning

7 Herefter kører styringen værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

Gevindfræsning

8 Styringen kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet som fremkommer ved fortegnet for gevindstigningen og fræsearten

9 Herefter kører værktøjet tangential i en Helix-bevægelse til den indvendige gevinddiameter og fræser med en 360°-skruelinjebevægelse gevindet

10 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til start-punktet i bearbejdningsplanet.

11 Ved enden af Cyklus kører styringen værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på ved programmeringen!

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde, undersænkningsdybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:
1. Gevinddybde
2. Undersænkningsdybde
3. Dybde endeflade

Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører styringen ikke dette arbejdsskridt.

Når De vil undersænke på endefladen, så definerer De parameteren undersænkningsdybde med 0.

De programmerer gevinddybden med mindst en trediedel af gevindestigningen mindre end undersænkningsdybden.

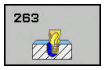
ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

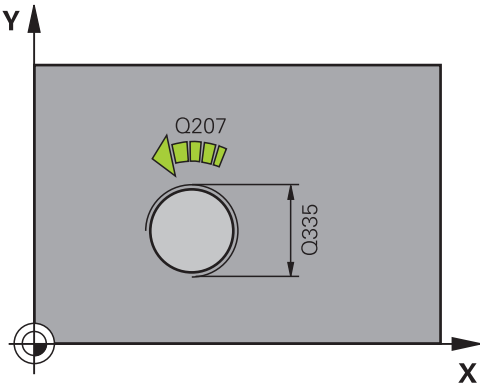
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

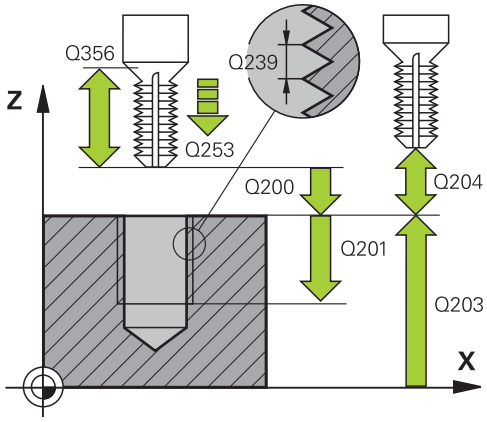
Cyklusparameter

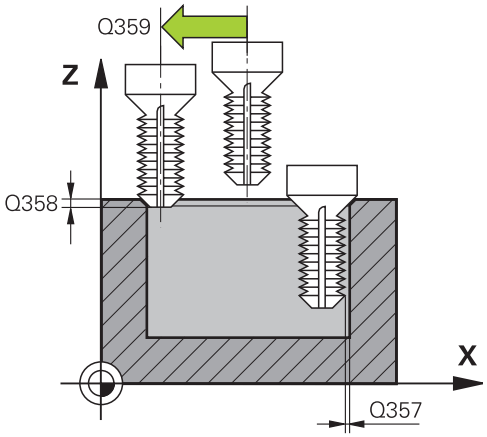


- **Q335 Nominal diameter?**: Gevinddiameter
  Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q239 GEVINDSTIGNING ?**: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
  + = Højregeving
  – = venstre gevind
  Indlæseområde -99,9999 til +99,9999
- **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
  Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q356 Undersænknings dybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids
  Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min.
  Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**



- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Type af fræsebearbejdning ved M3
  +1 = Medløbsfræsning
  –1 = Modløbsfræsning (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q357 Sikkerhedsafstand side?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsskæret og boringens væg Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q358 Undersænkningsdybde front?** (inkremenatl): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspidsen ved endeflade undersænkningsforløb Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q359 Undersænknings offset ved front?** (inkremental): Afstanden med hvilken styringen forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q254 Tilspænding for udboring?**: Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q512 Tilspænding tilkørsel?**: Kørselshastighed for værktøjet ved tilkørsel i mm/min. Ved små gevinddiameter kan De ved reducering af tilkørsels tilspænding, mindske faren for værktøjsbrud. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**





Eksempel

25 CYCL DEF 263 GEVIND UNDERSKAERING	
Q335=10	;NOMINAL DIAMETER
Q239=+1.5	;GEVINDSTIGNING
Q201=-16	;GEVINDDYBDE
Q356=-20	;UNDERSAENKNING DYBDE
Q253=750	;F FOR-POSITIONERING
Q351=+1	;FRAESETYPE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q357=0.2	;AFSTAND TIL SIDE
Q358=+0	;DYBDE VED FRONT
Q359=+0	;OFFSET VED FRONT
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q254=150	;F UDBORING
Q207=500	;TILSPAENDING FRAESE
Q512=0	;TILSPAEND. TILKORSEL

5.8 BOREGEVINDFRÆSNING (Cyklus 264, DIN/ISO: G264, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

1 Styringen positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** på sikkerheds-afstanden over emne-overfladen

Boring

2 Værktøjet borer med den indlæste tilspænding til den første fremryk-dybde

3 Hvis der er indlæst spånbrud, kører styringen værktøjet tilbage med den indlæste udkørselsværdi. Hvis De arbejder uden spånbrud, så kører styringen værktøjet i ilgang tilbage til sikkerheds-afstanden og tilkører herefter igen med **FMAX** indtil den indlæste forstopafstand over den første fremryk-dybde

4 Herefter borer værktøjet med tilspænding til den næste fremryk-dybde.

5 Styringen gentager disse forløb (2 til 4), indtil den færdige boredybde er nået

Endeflade undersænkning

6 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænkningsdybde på endefladen

7 Styringen positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning

8 Herefter kører styringen værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

Gevindfræsning

9 Styringen kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet som fremkommer ved fortegnet for gevindstigningen og fræsearten

10 Herefter kører værktøjet tangential i en Helix-bevægelse til gevinddiameter og fræser med en 360°- skruelinjebevægelse gevindet

11 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til start-punktet i bearbejdningsplanet.

12 Ved enden af Cyklus kører styringen værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på ved programmeringen!

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde, undersænkningsdybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:
1. Gevinddybde
2. Undersænkningsdybde
3. Dybde endeflade

Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører styringen ikke dette arbejdsskridt.

De programmerer gevinddybden med mindst en trediedel af gevindstigningen mindre end boringsdybden.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

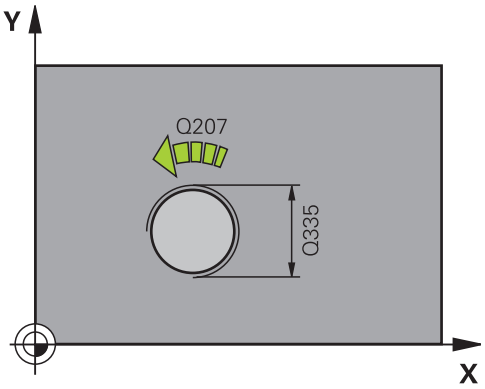
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

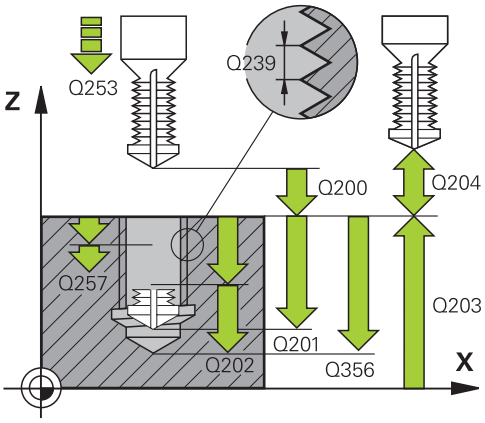
- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Cyklusparameter

- **Q335 Nominal diameter?**: Gevinddiameter
  Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q239 GEVINDSTIGNING ?**: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
  + = Højregeving
  – = venstre gevind
  Indlæseområde -99,9999 til +99,9999
- **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
  Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q356 BOREDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og boringsbund
  Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min.
  Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Type af fræsebearbejdning ved M3
  +1 = Medløbsfræsning
  –1 = Modløbsfræsning (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- **Q202 Maximal fremryk-dybde?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. **Q201 DYBDE** ikke være et multiplum af **Q202** . Indlæseområde 0 til 99999.9999

  Dybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. Stryringen kører i én arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- **Q258 Øvre stop-afstand før STOP?** (inkremental): Sikkerheds-afstand for ilgang-positionering, når styringen efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde
  Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q257 Boredybde ved spån-brud?** (inkremental): Fremrykning. efter at styringen har gennemført et spånbrud. Ingen spånbrud, hvis 0 indlæses
  Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q256 Tilbage-kørsel ved spån-brud?** (inkremental): Værdien, med hvilken styringen udtrækker værktøjet ved spånbrud Indlæseområde 0.000 til 99999.999





Eksempel

25 CYCL DEF 264	GEVINDBORING
Q335=10	;NOMINAL DIAMETER
Q239=+1.5	;GEVINDSTIGNING
Q201=-16	;GEVINDDYBDE
Q356=-20	;TOTAL HUL DYBDE
Q253=750	;F FOR-POSITIONERING
Q351=+1	;FRAESETYPE
Q202=5	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q258=0.2	;FOER ASTAN. FOR STOP
Q257=5	;DYBDE FOR SPAANBRUD
Q256=0.2	;AFST. FOR SPAANBRUD
Q358=+0	;DYBDE VED FRONT
Q359=+0	;OFFSET VED FRONT
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND

- **Q358 Undersænkningsdybde front?** (inkremenatl): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspidsen ved endeflade undersænkningsforløb Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q359 Undersænknings offset ved front?** (inkremental): Afstanden med hvilken styringen forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstik i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q512 Tilspænding tilkørsel?**: Kørselshastighed for værktøjet ved tilkørsel i mm/min. Ved små gevinddiameter kan De ved reducering af tilkørsels tilspænding, mindske faren for værktøjsbrud. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**

```
Q203=+30   ;KOOR. OVERFLADE
Q204=50    ;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q206=150   ;TILSPAENDING DYBDE.
Q207=500   ;TILSPAENDING FRAESE
Q512=0     ;TILSPAEND. TILKORSEL
```

5.9 HELIX- BOREGEVINDFRÆSNING (Cyklus 265, DIN/ISO: G265, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

1 Styringen positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** på sikkerheds-afstanden over emne-overfladen

Endeflade undersænkning

2 Ved undersænkning før gevindbearbejdningen kører værktøjet med tilspænding undersænkning til undersænkningsdybden på endefladen. Ved et undersænkningsforløb efter gevindbearbejdningen kører styringen værktøjet til undersænkningsdybden med tilspænding forpositionering

3 Styringen positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning

4 Herefter kører styringen værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

Gevindfræsning

5 Styringen kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet

6 Efterfølgende kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til Gevind-diameter

7 Styringen kører værktøjet nedad på en kontinuerlig skruelinje, indtil gevinddybden er nået

8 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til start-punktet i bearbejdningsplanet.

9 Ved enden af Cyklus kører styringen værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på ved programmeringen!

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:
1. Gevinddybde
2. Dybde endeflade

Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører styringen ikke dette arbejdsskridt.

Hvis De ændrer gevinddybden, ændrer styringen automatisk startpunktet for Helix-bevægelsen.

Fræsarten (mod-/medløb) er bestemt ved gevind (højre-/venstregevind) og drejeretningen af værktøjet, da kun arbejdsretning fra emneoverfladen ind i delen er mulig.

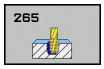
ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

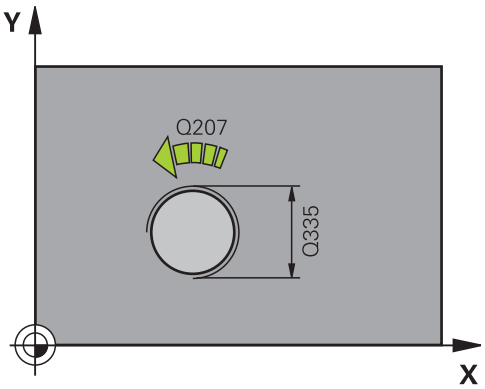
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

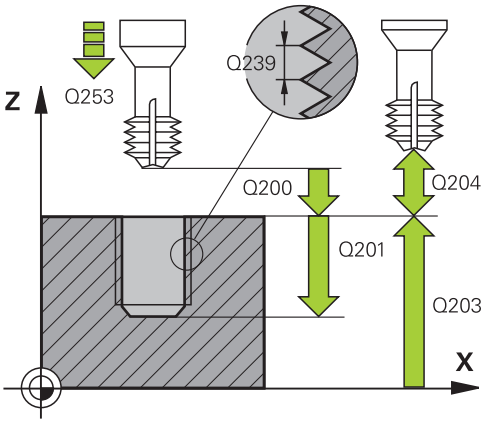
- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Cyklusparameter

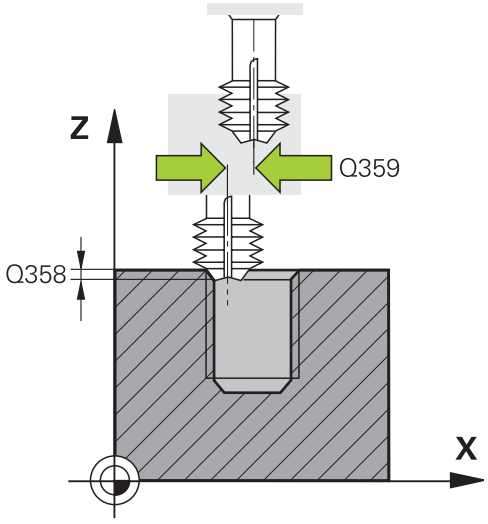


- **Q335 Nominal diameter?**: Gevinddiameter Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q239 GEVINDSTIGNING ?**: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
  + = Højregeving
  – = venstre gevind
  Indlæseområde -99,9999 til +99,9999
- **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q358 Undersænkningsdybde front?** (inkremenatl): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspidsen ved endeflade undersænkningsforløb Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q359 Undersænknings offset ved front?** (inkremental): Afstanden med hvilken styringen forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q360 Undersænkning (før/efter:0/1)?** : Udførelse af en fase
  0 = før en gevindbearbejdning
  1 = efter en gevindbearbejdning
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999





- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q254 Tilspænding for udboring?**: Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**



Eksempel

25 CYCL DEF 265	HELIX-GEVINDBORING
Q335=10	;NOMINAL DIAMETER
Q239=+1.5	;GEVINDSTIGNING
Q201=-16	;GEVINDDYBDE
Q253=750	;F FOR-POSITIONERING
Q358=+0	;DYBDE VED FRONT
Q359=+0	;OFFSET VED FRONT
Q360=0	;UNDERSAENKNING
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q254=150	;F UDBORING
Q207=500	;TILSPAENDING FRAESE

5.10 UDVENDIGGEVIND-FRÆSNING (Cyklus 267, DIN/ISO: G267, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

1 Styringen positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** på sikkerheds-afstanden over emne-overfladen

Endeflade undersænkning

2 Styringen kører til startpunktet for endeflade undersænkning gående ud fra midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Stedet for startpunktet fremkommer fra gevindradius, værktøjsradius og stigning

3 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænkningsdybde på endefladen

4 Styringen positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning

5 Herefter kører styringen værktøjet igen på en halvcirkel til startpunkt

Gevindfræsning

6 Styringen positionerer værktøjet til startpunktet hvis der ikke forud er blevet undersænket på endefladen. Startpunkt gevindfræsning = startpunkt undersænkning endeflade

7 Værktøjet kører med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet, som fremkommer ved fortegnet for gevindstigning, fræseart og antal gænger for eftersætning

8 Efterfølgende kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til Gevind-diameter

9 Afhængig af parameter eftersættelse fræser værktøjet gevindet, i flere sæt eller i en kontinuerlig skrueliniebevægelse

10 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til start-punktet i bearbejdningsplanet.

11 Ved enden af Cyklus kører styringen værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (Tap-emidte) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .

Den nødvendige forskydning for undersænkning på endefladen skal være fremskaffet i forvejen. De skal angive værdien fra tappens midte til værktøjsmidten (ukorrigeret værdi).

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:
1. Gevinddybde
2. Dybde endeflade

Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører styringen ikke dette arbejdsskridt.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde fastlægger arbejdretningen.

ANVISNING

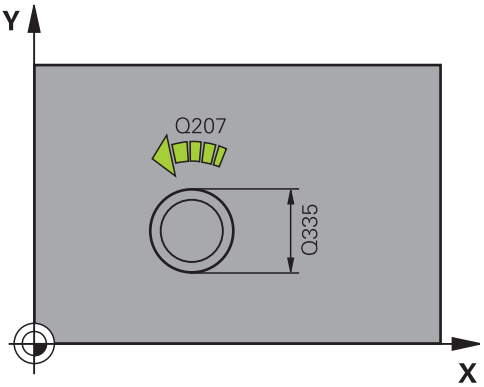
Pas på kollisionsfare!

Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

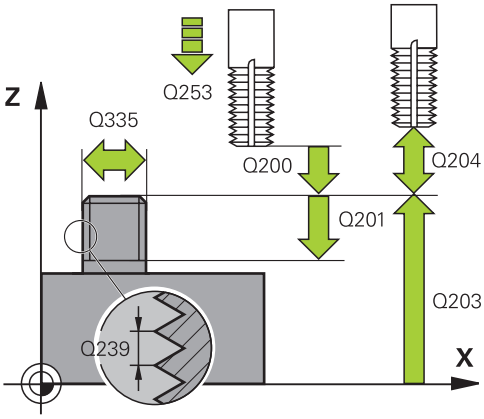
- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

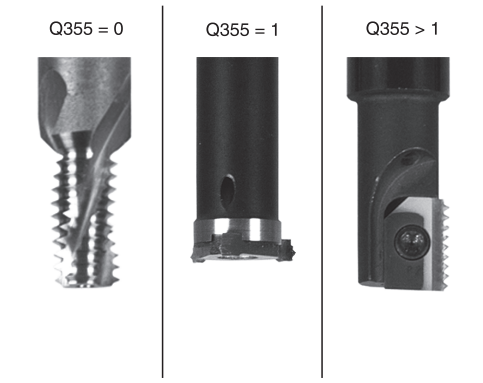
Cyklusparameter

- **Q335 Nominal diameter?**: Gevinddiameter Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q239 GEVINDSTIGNING ?**: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
  + = Højregeving
  – = venstre gevind
  Indlæseområde -99,9999 til +99,9999
- **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q355 Gevinantal pr. skridt?**: Antal gevindgange værktøjet skal forskydes med:
  0 = en skruelinje af gevinddybden
  1 = kontinuerlig skruelinje i hele gevindlængden
  >1 = flere Helixbaner med til- og væk-kørsel , derimellem forskyder styringen værktøjet med **Q355** gange stigningen. Indlæseområde 0 til 99999



- **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Type af fræsebearbejdning ved M3
  +1 = Medløbsfræsning
  –1 = Modløbsfræsning (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q358 Undersænkningsdybde front?** (inkremenatl): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspidsen ved endeflade undersænkningsforløb Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q359 Undersænknings offset ved front?** (inkremental): Afstanden med hvilken styringen forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q254 Tilspænding for udboring?**: Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q512 Tilspænding tilkørsel?**: Kørselshastighed for værktøjet ved tilkørsel i mm/min. Ved små gevinddiameter kan De ved reducering af tilkørsels tilspænding, mindske faren for værktøjsbrud. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**





Eksempel

25 CYCL DEF 267 UDV. GEVINDFRAESNING	
Q335=10	;NOMINAL DIAMETER
Q239=+1.5	;GEVINDSTIGNING
Q201=-20	;GEVINDDYBDE
Q355=0	;GEVIND PR. SKRIDT
Q253=750	;F FOR-POSITIONERING
Q351=+1	;FRAESETYPE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q358=+0	;DYBDE VED FRONT
Q359=+0	;OFFSET VED FRONT
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q254=150	;F UDBORING
Q207=500	;TILSPAENDING FRAESE
Q512=0	;TILSPAEND. TILKORSEL

5.11 Programmeringseksempler

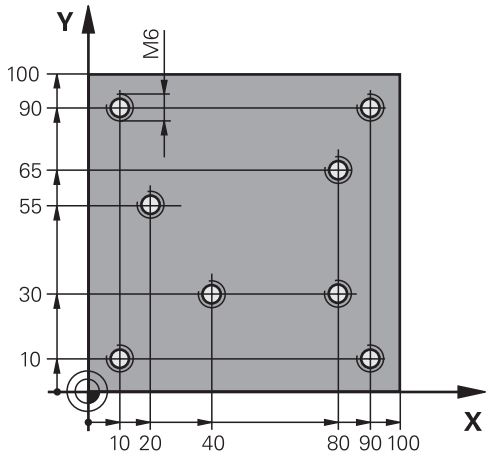
Eksempel: Gevindboring

Boringskoordinaterne er i Punkttabel TAB1. PNT gemmer og bliver kaldt af styringen med **Cycl Call Pat** .

Værktøjs-radien er valgt således, at alle arbejdsskridt kan ses i testgrafikken.

Programafvikling

- Centrering
- Boring
- Gevindboring



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Værktøjskald Centrer
4 L Z+10 R0 F5000	Kør værktøjet til sikker højde (F programmeres med værdi), styringen positionerer efter hver Cyklus til sikker højde
5 SEL PATTERN "TAB1"	Fastlæg Punkt-tabel
6 CYCL DEF 240 CENTRERING	Cyklusdefinition centrering
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q343=1 ;VAELG DIAMETER/DYBDE	
Q201=-3.5 ;DYBDE	
Q344=-7 ;DIAMETER	
Q206=150 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q11=0 ;DVAELETID NEDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	Obligatorisk indlæsing 0, virker fra Punkt-tabel
Q204=0 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	Obligatorisk indlæsing 0, virker fra Punkt-tabel
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyklus-kald i forbindelse med Punkt-tabel TAB1.PNT, tilspænding mellem punkterne: 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Værktøj frikøres
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Værktøjskald bor
13 L Z+10 R0 F5000	Kør værktøj til sikker højde (F programmeres med en værdi)
14 CYCL DEF 200 BORING	Cyklusdefinition, Boring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q201=-25 ;DYBDE	
Q206=150 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q202=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q210=0 ;DVAELETID OPPE	

Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	Obligatorisk indlæsing 0, virker fra Punkt-tabel
Q204=0 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	Obligatorisk indlæsing 0, virker fra Punkt-tabel
Q211=0.12 ;DVAELETID NEDE	
Q395=0 ;HENF. DYBDE	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyklus-kald i forbindelse med Punkttabel TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6	Værktøj frikøres
17 TOOL CALL 3 Z S200	Værktøjskald Gevindboring
18 L Z+50 R0 FMAX	Kør værktøj til sikker højde
19 CYCL DEF 206 GEVINDBORING	Cyklusdefinition gevindboring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q201=-25 ;GEVINDDYBDE	
Q206=150 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q211=0 ;DVAELETID NEDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	Obligatorisk indlæsing 0, virker fra Punkt-tabel
Q204=0 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	Obligatorisk indlæsing 0, virker fra Punkt-tabel
20 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyklus-kald i forbindelse med Punkttabel TAB1.PNT
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
22 END PGM 1 MM	

Punkte-Tabel TAB1. PNT

TAB1. PNT MM
NR X Y Z
0 +10 +10 +0
1 +40 +30 +0
2 +90 +10 +0
3 +80 +30 +0
4 +80 +65 +0
5 +90 +90 +0
6 +10 +90 +0
7 +20 +55 +0
[END]

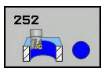
6

Bearbejd-ningscykler: Lommefræsning / tapfræsning / notfræsning

6.1 Grundlaget

Oversigt

Styringen stiller følgende Cyklus til rådighed for lomme-, tap- og notbearbejdninger:

Softkey	Cyklus	Side
	251 FIRKANTLOMME Skrubbe-/slette-Cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og helixformet indstikning	145
	252 FIRKANTLOMME Skrubbe-/slette-Cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og helixformet indstikning	150
	253 NOTFRÆSNING Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og pendlende indstikning	155
	254 RUNDNOT Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og pendlende indstikning	159
	256 FIRKANTTAP Skrubbe-/slette-cyklus med sideværts fremrykning, når flere ganges omløb kræves	164
	257 CIRKELTAP Skrubbe-/slette-cyklus med sideværts fremrykning, når flere ganges omløb kræves	169
	233 PLANFRÆSNING Planflade beabejdning med op til 3 begrænsninger	177

6.2 FIRKANTLOMME (Cyklus 251, DIN/ISO: G251, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

Med firkantlomme-Cyklus 251 kan De bearbejde en firkantet lomme fuldstændigt. Afhængig af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Kompletbearbejdning: Skrubbe, slette dybde, slette side
- Kun skrubbe
- Kun sletfræse dybde og sletfræse side
- Kun sletfræse dybde
- Kun slette side

Skrubbe

1 Værktøjet indstikker i lommens midte i emnet og kører til den første fremrykdybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren Q366

2 Styringen rømmer lommen indefra og ud under hensyntagen til overlapningsfaktoren (parameter Q370) og sletovermålet (Parameter Q368 og Q369)

3 Ved enden af udrømningsforløbet kører styringen værktøjet tangentialt væk fra lommens væg, kører til sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde. Herfra i ilgang tilbage til lommemidte

4 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

Sletfræse

5 Såfremt sletovermålet er defineret, stikker styringen, og kører til konturen. Tilkørslen foregår med en radius, som muligør en bløb tilkørsel. Styringen sletfræser derefter lommens væg, hvis det er indlæst i flere fremrykninger.

6 Herefter sletfræser styringen bunden af lommen indefra og ud. Bunden af lommen bliver hermed tilkørt tangentialt

Pas på ved programmeringen!

Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (Q366=0), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.

Bemærk, når **Q224** drejeposition er ulig 0, at Deres råmål er defineret stort nok.

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**. Vær opmærksom på parameter Q367 (placering).

Styringen forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærkes.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

Styringen positionerer værktøjet ved enden af cyklus´en igen tilbage til startpositionen.

Styringen positionerer værktøjet ved enden af et udrømme-forløb i ilgang tilbage til lommens midte Værktøjet står hermed med sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde. Sikkerheds-afstanden indlæses således, at værktøjet ved kørsel ikke kommer i klemme med afkørte spåner.

Ved indstikning med en Helix afgiver styringen en fejlmelding, hvis den internt beregnede Helix-diameter er mindre end den dobbelte værktøjs-diameter. Hvis De anvender en fræser med centrumsskær, kan De udkoble denne overvågning med maskin-parameteren **suppressPlungeErr** (Nr. 201006).

Stryringen reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

ANVISNING

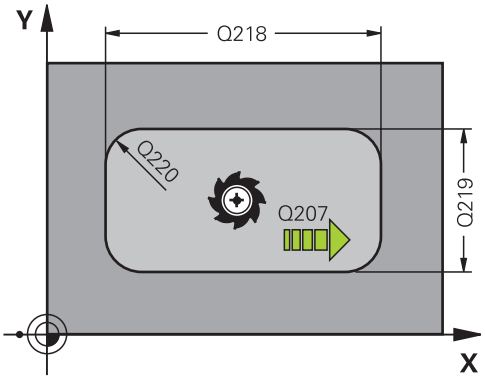
Pas på kollisionsfare!

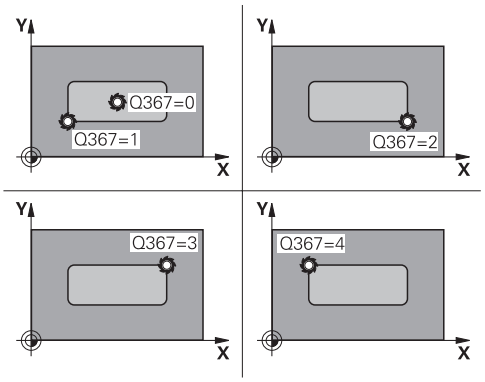
Hvis De kalder cyklus´en med bearbejdnings-omfang 2 (kun sletfræse), så forpositioneres der til den første fremryk-dybde + sikkerhedsafstand i ilgang! Under positionering i ilgang er der kollisionsfare.

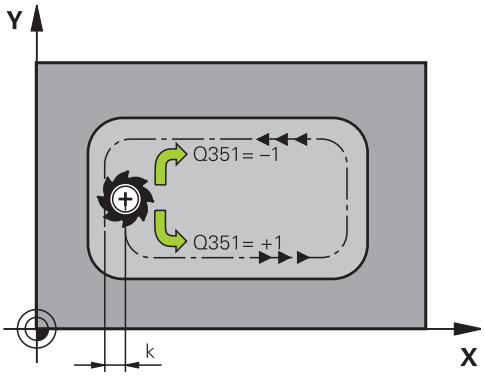
- Før gennemføring af skrub-bearbejdning
- Sikre, at styringen kan forpositionerer værktøjet i ilgang, ude at værktøjet kolliderer med emnet

Cyklusparameter

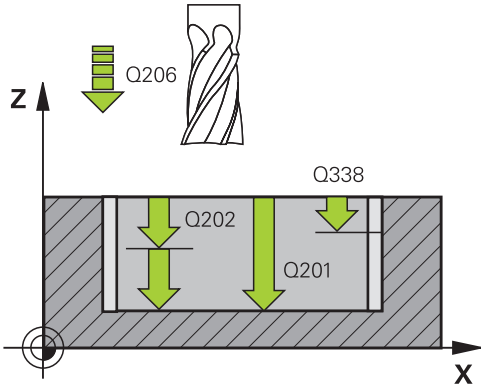
- **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?**: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette
  sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er definieret
- **Q218 1. SIDELÆNGDE ?** (inkremantel): Længden af lommen, parallelt med en hovedakse i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q219 2. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden af lommen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q220 HJØRNERADIUS ?**: Radius på lommehjørne Hvis indlæst med 0, sætter styringen hjørneradius lig værktøjs-radius Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q224 DREJNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinklen, med hvilken den totale bearbejdning bliver drejet. Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- **Q367 Lommens position (0/1/2/3/4)?**: Position af lomme til forhold til positionen af værktøjet ved Cyklus-kald:
  0: Værktøjsposition = lommemidte
  1: Værktøjsposition = nederste venstre hjørne
  2: Værktøjsposition = nederste højre hjørne
  3: Værktøjsposition = øverste højre lommde
  4: Værktøjsposition = øverste venstre hjørne
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**

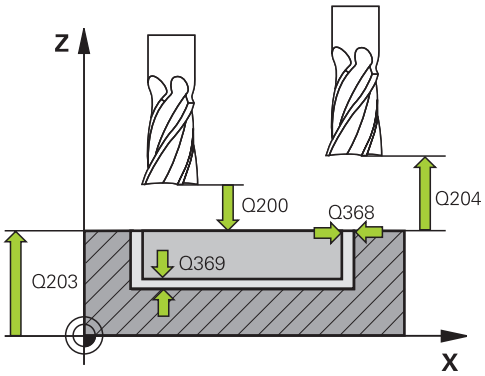






- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Arten af fræsebearbejdning med M3
  +1 = medløbsfræsning
  -1 = modløbsfræsning
  PREDEF: TNC´en anvender værdien fra GLOBAL DEF-blok (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af lomme. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem; værdien indlæses større end 0 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Sletovermål for dybden. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?**: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde 0,0001 til 1,9999 alternativ **PREDEF**





Eksempel

8 CYCL DEF 251	FIRKANTLOMME
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q218=80	;1. SIDE-LAENGDE
Q219=60	;2. SIDE-LAENGDE
Q220=5	;HJOERNERADIUS
Q368=0.2	;TILLAEG FOR SIDE
Q224=+0	;DREJEVINKEL
Q367=0	;LOMME POSITION
Q207=500	;TILSPAENDING FRAESE
Q351=+1	;FRAESETYPE
Q201=-20	;DYBDE

- **Q366 Indstiks strategi (0/1/2)?**: Arten af indstiksstrategi:
  0: indstik vinkelret Uafhængig af den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel **ANGLE** indstikker styringen vinkelret i
  1: helixformig indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. Ellers afgiver styringen en fejlmelding
  2: pendlende indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. Ellers afgiver styringen en fejlmelding. Pendellængden er afhængig af indstiksvinklen, som minimum værdi anvender styringen den dobbelte værktøjs-diameter
  PREDEF: Styringen anvender værdien fra GLOBAL DEF-blok
- **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Relativ tilspænding (0-3)**: Fastlæg, hvor den programmerede tilspænding henfører sig:
  0: Tilspændingen henfører sig til midtpunktsbanen af værktøjet
  1: Tilspændingen henfører sig til kun ved sletnings sideaf værktøjsskæret, ellers på midtpunktsbanen
  2: Tilspædingen henfører sig til sletsiden **og** Sletdybden af værktøjsskæret, eller til midtpunktsbanen
  3: Tilspændingen henfører sig altid til værktøjsskæret

```
Q202=5      ;INDSTILLINGS-DYBDE
Q369=0.1    ;TILLAEG FOR BUND
Q206=150    ;TILSPAENDING DYBDE.
Q385=5      ;INDGREB FOR SLETSPAN
Q200=2      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q203=+0     ;KOOR. OVERFLADE
Q204=50     ;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q370=1      ;BANE-OVERLAPNING
Q366=1      ;INDSTIKKE
Q385=500    ;SLETTE TILSPAENDING
Q439=0      ;RELATIV TILSPAENDING
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

6.3 CIRKELLOMME (Cyklus 252, DIN/ISO: G252, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

Med cirkulær lomme-cyklus 252 kan De bearbejde en cirkulær lomme. Afhængig af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Kompletbearbejdning: Skrubbe, slette dybde, slette side
- Kun skrubbe
- Kun sletfræse dybde og sletfræse side
- Kun sletfræse dybde
- Kun slette side

Skrubbe

1 Styringen kører værktøjet først med ilgang til sikkerheds-afstanden Q200 over emnet
2 Værktøjet indstikker i lommens midte i emnet med værdien for fremrykningsdybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren Q366
3 Styringen rømmer lommen indefra og ud under hensyntagen til overlapningsfaktoren (parameter Q370) og sletovermålet (Parameter Q368 og Q369)
4 Ved afslutning af udrømmeforløbet kører styringen værktøjet i bearbejdningsplanet tangentialt væk fra lommens væg til sikkerhedshøjde Q200, hæver værktøjet i ilgang med Q200 tilbage og kører i ilgang tilbage til lommens midte
5 Skridt 2 til 4 gentager sig, til den programmerede lommedybde er nået. Derved bliver sletfræseovermål Q369 tilgodeset
6 Når der kun er programmeret skrubning (Q215=1) kører værktøjet tangentialt til sikkerhedshøjde Q200 fra lommevægen, hæver i ilgang i værktøjsakse til anden sikkerhedshøjde Q204 tilbage og kører i ilgang til lommens midte

Sletfræse

1 Såfremt sletovermålet er defineret, sletfræser styringen derefter lommens væg, hvis det er indlæst i flere fremrykninger.
2 Styringen stiller værktøjet i en position i værktøjsaksen, væk fra lommevægen med sletmål Q368 og sikkerhedsafstanden Q200
3 Styringen udrømmer lommen indefra og ud fra diameteren Q223
4 Derefter stiller styringen værktøjet igen i en position i værktøjsaksen, væk fra lommevægen med sletmål Q368 og sikkerhedsafstanden Q200 og gentager sletningen af sidevægen i en ny dybde
5 Styringen gentager disse forløb indtil den programmerede diameter er færdig
6 Efter at diameter Q223 er lavet, kører styringen værktøjet tangntialt tilbage med sletmål Q368 plus sikkerhedsafstand Q200 i bearbejdningsplanet, kører i ilgang værktøjsakse til sikkerhedshøjde Q200 tilbage og til slut i midten af lommen.
7 Herefter kører styringen værktøjet i værktøjsaksen til dybden Q201 og sletbearbejder bunden af lommen indefra og ud. Bunden af lommen bliver hermed tilkørt tangentialt
8 Styringen gentager dette forløb, indtil dybde Q201 plus Q368 er nået.
9 Til slut kører værktøjet tangentialt fra lommens væg til sikkerhedsafstand Q200, hæver i ilgang værktøjsaksen til sikkerhedsafstand Q200 og kører tilbage i ilgang til lommens midte

Pas på ved programmeringen!

Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (Q366=0), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.

Forpositionér værktøjet til startpositionen (cirkelmidten) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Styringen forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærkes.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

Styringen positionerer værktøjet ved enden af cyklus´en igen tilbage til startpositionen.

Styringen positionerer værktøjet ved enden af et udrømme-forløb i ilgang tilbage til lommens midte Værktøjet står hermed med sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde. Sikkerheds-afstanden indlæses således, at værktøjet ved kørsel ikke kommer i klemme med afkørte spåner.

Ved indstikning med en Helix afgiver styringen en fejlmelding, hvis den internt beregnede Helix-diameter er mindre end den dobbelte værktøjs-diameter. Hvis De anvender en fræser med centrumsskær, kan De udkoble denne overvågning med maskin-parameteren **suppressPlungeErr** (Nr. 201006).

Stryringen reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

ANVISNING

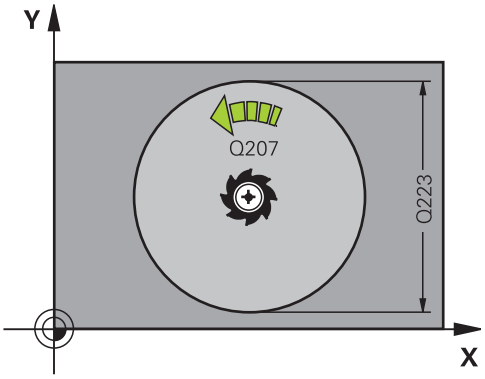
Pas på kollisionsfare!

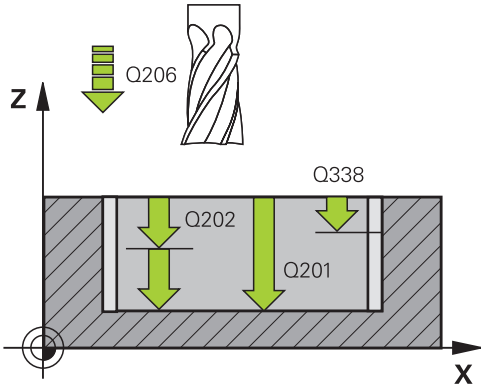
Hvis De kalder cyklus´en med bearbejdnings-omfang 2 (kun sletfræse), så forpositioneres der til den første fremryk-dybde + sikkerhedsafstand i ilgang! Under positionering i ilgang er der kollisionsfare.

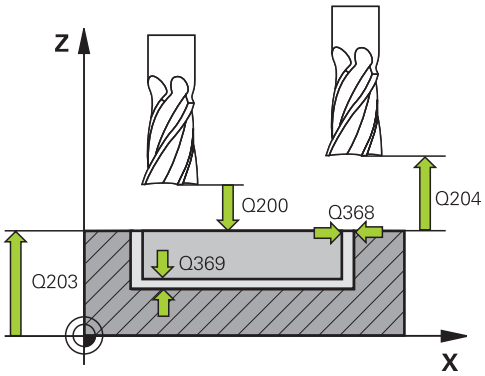
- Før gennemføring af skrub-bearbejdning
- Sikre, at styringen kan forpositionerer værktøjet i ilgang, ude at værktøjet kolliderer med emnet

Cyklusparameter

- **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?**: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette
  sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er definieret
- **Q223 Cirkel diameter?**: Diameter på færdig bearbejdet lomme. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Arten af fræsebearbejdning med M3
  +1 = medløbsfræsning
  -1 = modløbsfræsning
  PREDEF: TNC´en anvender værdien fra GLOBAL DEF-blok (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af lomme. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem; værdien indlæses større end 0 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Sletovermål for dybden. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**







- **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?**: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Overlapning betragtes som den maksimale overlapning. For at undgå, at der tilbagestår restmateriale i hjørne, kan en reduktion af overlapningen kan finde sted. Indlæseområde 0,1 til 1,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q366 Indstiks strategi (0/1)?**: Arten af indstiksstrategi:
  - 0 = vinkelret indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret 0 eller 90. Ellers afgiver styringen en fejlmelding.
  - 1 = helixformet indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. Ellers afgiver styringen en fejlmelding.
  - Alternativ **PREDEF**
- **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Relativ tilspænding (0-3)**: Fastlæg, hvor den programmerede tilspænding henfører sig:
  0: Tilspændingen henfører sig til midtpunktsbanen af værktøjet
  1: Tilspændingen henfører sig til kun ved sletnings sideaf værktøjsskæret, ellers på midtpunktsbanen
  2: Tilspædingen henfører sig til sletsiden **og** Sletdybden af værktøjsskæret, eller til midtpunktsbanen
  3: Tilspændingen henfører sig altid til værktøjsskæret

Eksempel

```
8 CYCL DEF 252  RUND
   LOMMEFRAESNING
     Q215=0        ;BEARBEJDNINGS-
                    OMFANG
     Q223=60       ;CIRKEL DIAMETER
     Q368=0.2      ;TILLAEG FOR SIDE
     Q207=500      ;TILSPAENDING FRAESE
     Q351=+1       ;FRAESETYPE
     Q201=-20      ;DYBDE
     Q202=5        ;INDSTILLINGS-DYBDE
     Q369=0.1      ;TILLAEG FOR BUND
     Q206=150      ;TILSPAENDING DYBDE.
     Q385=5        ;INDGREB FOR SLETSPAN
     Q200=2        ;SIKKERHEDS-AFSTAND
     Q203=+0       ;KOOR. OVERFLADE
     Q204=50       ;2. SIKKERHEDS-AFST.
     Q370=1        ;BANE-OVERLAPNING
     Q366=1        ;INDSTIKKE
     Q385=500      ;SLETTE TILSPAENDING
     Q439=3        ;RELATIV TILSPAENDING
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

6.4 NOTFRÆSNING (Cyklus 253, DIN/ISO: G253), Software-Option 19

Cyklusafvikling

Med cyklus 253 kan De bearbejde en not fuldstændigt. Afhængig af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Kompletbearbejdning: Skrubbe, slette dybde, slette side
- Kun skrubbe
- Kun sletfræse dybde og sletfræse side
- Kun sletfræse dybde
- Kun slette side

Skrubbe

1 Værktøjet pendler gående ud fra venstre notcirkel-midtpunkt med den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel til den første fremryk-dybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren Q366

2 Styringen rømmer Noten indefra og ud under hensyntagen til sletovermålet (Parameter Q368 og Q369)

3 Styringen trækker værktøjet tilbage til sikkerhedsafstand Q200. Når Not bredden svarer til fræsediameter, positionerer styringen værktøjet efter hver fremføring udenfor Noten.

4 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

Sletfræse

5 Såfremt sletovermålet er defineret, sletfræser styringen derefter Notens væg, hvis det er indlæst i flere fremrykninger. Notens væg bliver herved tilkørt tangentialt i højre notcirkel

6 Herefter sletfræser styringen bunden af Noten indefra og ud.

Pas på ved programmeringen!

Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (Q366=0), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**. Vær opmærksom på parameter Q367 (placering).

Styringen forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærkes.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

Er Notbredden større end den dobbelte værktøjsdiameter, så rømmer stryringen noten ligeledes indefra og ud. De kan altså også med små værktøjer fræse vilkårlige noter.

Stryringen reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Hvis De definerer en Not-position ulig 0, så positionerer styringen værktøjet kun i værktøjs-aksen på den 2. Sikkerhedsafstand. Det betyder at positionen ved Cyklusslut ikke skal stemme overens med positionen ved Cyklusstart!

- Programmer efter Cyklus **ingen** inkrementelle mål
- Programmer efter Cyklus en absolut position i alle hovedakser.

ANVISNING

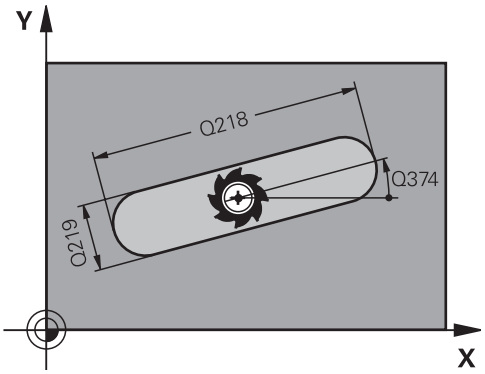
Pas på kollisionsfare!

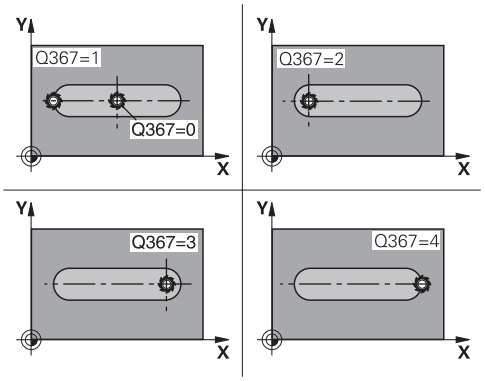
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

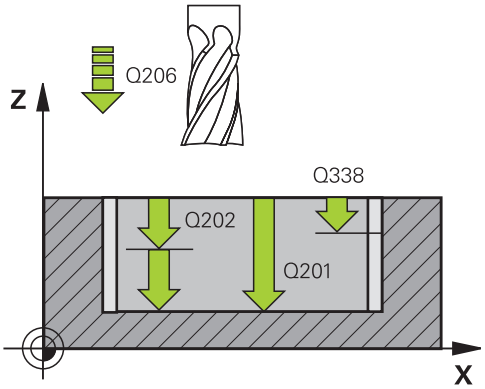
- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Cyklusparameter

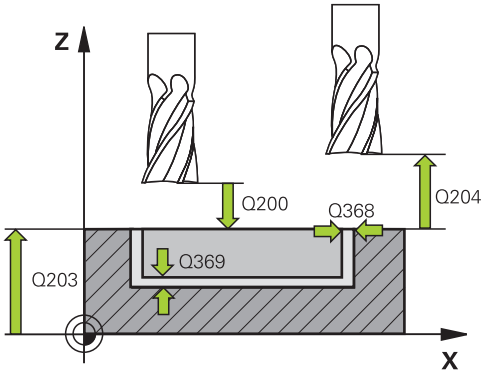
- **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?**: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette
  sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er definieret
- **Q218 Længde af not?** (værdien parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet): indlæs den længste side af noten Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q219 Bredde af noten?** (værdien parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs bredde af noten; hvis notbredden er indlæst lig værktøjs-diameteren, så skrubber styringen kun (lang hul fræsning) Maksimal notbredde ved skrubning: Den dobbelte værktøjs-diameter. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q374 DREJNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinklen, med hvilken den totale not bliver drejet. Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q367 Position af not (0/1/2/3/4)?**: position af Not i forhold til positionen af værktøjet ved Cyklus-kald:
  0: Værktøjsposition = Notmidte
  1: Værktøjsposition = venstre ende på not
  2: Værktøjsposition = Centrum venstre Notcirkel
  3: Værktøjsposition = centrum højre Notcirkel
  4: Værktøjsposition = højre ende af Not
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Arten af fræsebearbejdning med M3
  +1 = medløbsfræsning
  -1 = modløbsfræsning
  PREDEF: TNC´en anvender værdien fra GLOBAL DEF-blok (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)







- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - Notbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem; værdien indlæses større end 0 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Sletovermål for dybden. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q366 Indstiks strategi (0/1/2)?**: Arten af indstiksstrategi:
  - 0 = vinkelret indstikning. Indstiksvinklen ANGEL i værktøjstabellen bliver ikke evalueret.
  - 1, 2 = pendlende indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. Ellers afgiver styringen en fejlmelding.
  - Alternativ **PREDEF**
- **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Relativ tilspænding (0-3)**: Fastlæg, hvor den programmerede tilspænding henfører sig:
  0: Tilspændingen henfører sig til midtpunktsbanen af værktøjet
  1: Tilspændingen henfører sig til kun ved sletnings sideaf værktøjsskæret, ellers på midtpunktsbanen
  2: Tilspædingen henfører sig til sletsiden **og** Sletdybden af værktøjsskæret, eller til midtpunktsbanen
  3: Tilspændingen henfører sig altid til værktøjsskæret



Eksempel

8 CYCL DEF 253 NOTFRAESNING	
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q218=80	;NOTLAENGDE
Q219=12	;NOT BREDE
Q368=0.2	;TILLAEG FOR SIDE
Q374=+0	;DREJEVINKEL
Q367=0	;NOT POSITION
Q207=500	;TILSPAENDING FRAESE
Q351=+1	;FRAESETYPE
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q369=0.1	;TILLAEG FOR BUND
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.
Q385=5	;INDGREB FOR SLETSPAN
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q366=1	;INDSTIKKE
Q385=500	;SLETTE TILSPAENDING
Q439=0	;RELATIV TILSPAENDING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

6.5 RUND NOT (Cyklus 254; DIN/ISO: G254, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

Med cyklus 254 kan De bearbejde en not fuldstændigt. Afhængig af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Kompletbearbejdning: Skrubbe, slette dybde, slette side
- Kun skrubbe
- Kun sletfræse dybde og sletfræse side
- Kun sletfræse dybde
- Kun slette side

Skrubbe

1 Værktøjet pendler i Notcentrum med den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel til den første fremryk-dybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren Q366

2 Styringen rømmer Noten indefra og ud under hensyntagen til sletovermålet (Parameter Q368 og Q369)

3 Styringen trækker værktøjet tilbage til sikkerhedsafstand Q200. Når Not bredden svarer til fræsediameter, positionerer styringen værktøjet efter hver fremføring udenfor Noten.

4 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

Sletfræse

5 Såfremt sletovermålet er defineret, sletfræser styringen derefter Notens væg, hvis det er indlæst i flere fremrykninger. Notvæggen bliver hermed tilkørt tangentialt

6 Herefter sletfræser styringen bunden af Noten indefra og ud.

Pas på ved programmeringen!

Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (Q366=0), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**. Vær opmærksom på parameter Q367 (placering).

Styringen forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærkes.

Tilbagekørsel ved udspåning må ikke ligge på positionen for borestart! Hvis De definerer en Not-position ulig 0, så positionerer styringen værktøjet kun i værktøjs-aksen på den 2. sikkerheds-afstand.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

Er Notbredden større end den dobbelte værktøjsdiameter, så rømmer stryringen noten ligeledes indefra og ud. De kan altså også med små værktøjer fræse vilkårlige noter.

Hvis De anvender cyklus 254 rund not i forbindelse med cyklus 221, så er not-stedet 0 ikke tilladt.

Stryringen reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Hvis De definerer en Not-position ulig 0, så positionerer styringen værktøjet kun i værktøjs-aksen på den 2. Sikkerhedsafstand. Det betyder at positionen ved Cyklusslut ikke skal stemme overens med positionen ved Cyklusstart!

- Programmer efter Cyklus ingen inkrementelle mål
- Programmer efter Cyklus en absolut position i alle hovedakser.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

ANVISNING

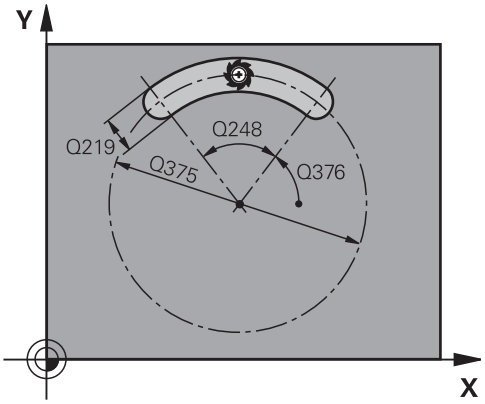
Pas på kollisionsfare!

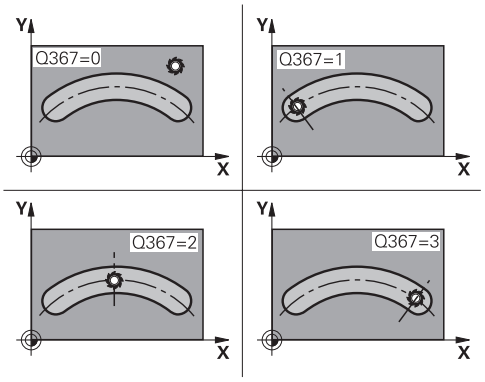
Hvis De kalder cyklus´en med bearbejdnings-omfang 2 (kun sletfræse), så forpositioneres der til den første fremryk-dybde + sikkerhedsafstand i ilgang! Under positionering i ilgang er der kollisionsfare.

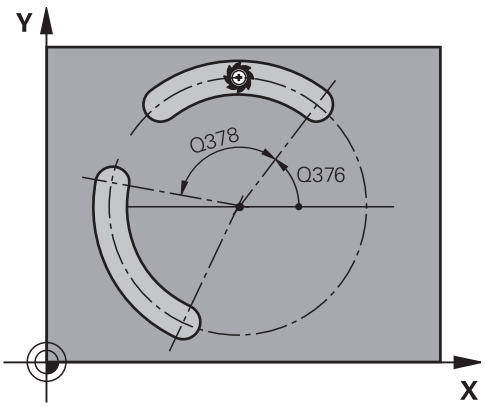
- Før gennemføring af skrub-bearbejdning
- Sikre, at styringen kan forpositionerer værktøjet i ilgang, ude at værktøjet kolliderer med emnet

Cyklusparameter

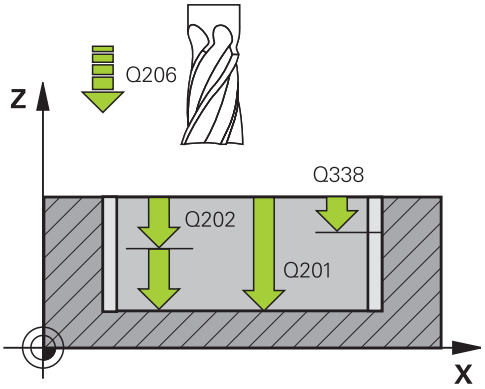
- **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?**: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette
  sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er definieret
- **Q219 Bredde af noten?** (værdien parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs bredde af noten; hvis notbredden er indlæst lig værktøjs-diameteren, så skrubber styringen kun (lang hul fræsning) Maksimal notbredde ved skrubning: Den dobbelte værktøjs-diameter. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q375 MÅLEKREDS-DIAMETER ?**: Indlæs diameteren til delcirklen Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q367 Henf. for not pos. (0/1/2/3)?**: Position for noten henført til positionen for værktøjet ved cyklus-kald:
  0: Der bliver ikke taget hensyn til værktøjs-position. Notstedet fremkommer fra den indlæste delcirkel-midte og startvinkel
  1: Værktøjsposition = centrum venstre Notcirkel. Startvinkel Q376 henfører sig til denne position. Den indlæste delcirkel-midte bliver ikke tilgodeset
  2: Værktøjsposition = centrum midteraksae Startvinkel Q376 henfører sig til denne position. Den indlæste delcirkel-midte bliver ikke tilgodeset
  3: Værktøjsposition = centrum højre Norcirkel Startvinkel Q376 henfører sig til denne position. Den indlæste delcirkel-midte bliver ikke tilgodeset
- **Q216 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af delcirklen i hovedaksen i bearbejdningsplanet **Kun aktiv, når Q367 = 0**. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

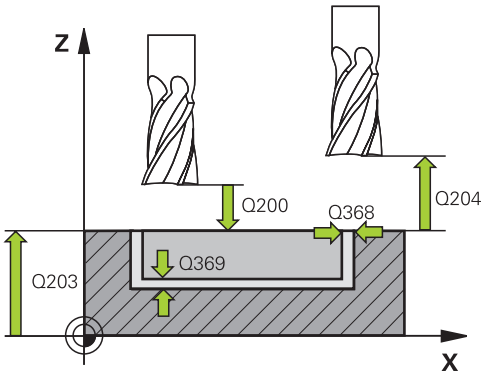






- **Q217 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af delcirklen i sideaksen i bearbejdningsplanet **Kun aktiv, når Q367 = 0**. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q376 STARTVINKEL ?** (absolut): Indlæs polarvinkel for startpunktet Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q248 Åbninhsvinkel for not ?** (inkremental): Indlæs åbnings-vinkel for Noten Indlæseområde 0 til 360.000
- **Q378 VINKELSKRIDT ?** (inkremental): Vinklen, med hvilken den totale Not bliver drejet. Drejecentrum ligger i delcirkel-midten Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q377 ANTAL BEARBEJDNINGER ?**: Antal bearbejdninger på delkredsen Indlæseområde 1 til 99999
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Arten af fræsebearbejdning med M3
  +1 = medløbsfræsning
  -1 = modløbsfræsning
  PREDEF: TNC´en anvender værdien fra GLOBAL DEF-blok (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - Notbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem; værdien indlæses større end 0 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Sletovermål for dybden. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**





Eksempel

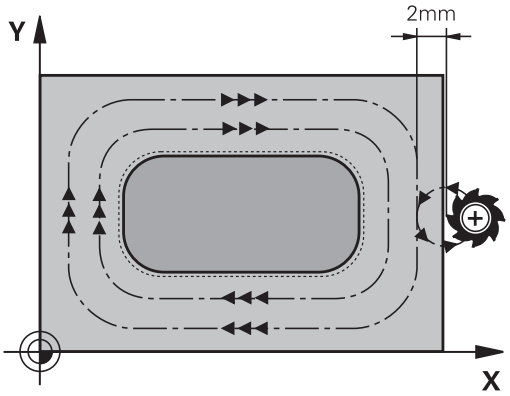
8 CYCL DEF 254 RUNDINGS NOT	
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q219=12	;NOT BREDE
Q368=0.2	;TILLAEG FOR SIDE
Q375=80	;DELKREDS-DIAMETER
Q367=0	;HENF. NOT POSITION
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q217=+2550	;MIDTE 2. AKSE
Q376=+45	;STARTVINKEL
Q248=90	;AABNINGSVINKEL
Q378=0	;VINKELSKRIDT
Q377=1	;ANTAL BEARBEJDNINGER

- **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q366 Indstiks strategi (0/1/2)?**: Arten af indstiksstrategi:
  0: indstik vinkelret Indstiksvinklen ANGEL i værktøjstabellen bliver ikke evalueret.
  1, 2: pendlende indstik. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. Ellers giver styringen en fejlmeddellelse
  PREDEF: styringen anvender værdi fra GLOBAL DEF-blok
- **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Relativ tilspænding (0-3)**: Fastlæg, hvor den programmerede tilspænding henfører sig:
  0: Tilspændingen henfører sig til midtpunktsbanen af værktøjet
  1: Tilspændingen henfører sig til kun ved sletnings sideaf værktøjsskæret, ellers på midtpunktsbanen
  2: Tilspædingen henfører sig til sletsiden **og** Sletdybden af værktøjsskæret, eller til midtpunktsbanen
  3: Tilspændingen henfører sig altid til værktøjsskæret

```
Q207=500   ;TILSPAENDING FRAESE
Q351=+1    ;FRAESETYPE
Q201=-20   ;DYBDE
Q202=5     ;INDSTILLINGS-DYBDE
Q369=0.1   ;TILLAEG FOR BUND
Q206=150   ;TILSPAENDING DYBDE.
Q385=5     ;INDGREB FOR SLETSPAN
Q200=2     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q203=+0    ;KOOR. OVERFLADE
Q204=50    ;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q366=1     ;INDSTIKKE
Q385=500   ;SLETTE TILSPAENDING
Q439=0     ;RELATIV TILSPAENDING
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

6.6 FIRKANTTAP (Cyklus 256, DIN/ISO: G256, Software-Option 19)

Cyklusafvikling



Med firkanttap-cyklus 256 kan De bearbejde en firkantet tap. Hvis et råemnemål er større end den maksimalt mulige sideværts fremrykning, så udfører styringen flere sideværts fremrykninger indtil det færdige mål er nået.

1 Værktøjet kører ud fra cyklus-startpositionen (tappens midte) til startpositionen for tappens bearbejdning. Startposition fastlægger De med parameteren Q437 Standardinstillingen (**Q437**=0) ligger 2 mm til højre ved siden af Tap-råemnet
2 Hvis værktøjet står på den 2. sikkerheds-afstand, kører styringen værktøjet i ilgang **FMAX** i sikkerheds-afstand og derfra med tilspændingen dybde-fremryk til den første fremryk-dybde
3 Herefter kører værktøjet tangentielt til tappens kontur og fræser i derefter én omgang.
4 Hvis færdigmålet ikke kan nås på en omgang, stiller styringen værktøjet sideværts på den aktuelle fremryk-dybde og fræser derefter pany en omgang. Styringen tilgodeser herved råemnemålet, færdigmålet og den tilladte sideværts fremrykning. Disse forløb gentager sig, indtil det definerede færdigmål er nået. Når De derimod ikke har valgt startpunkt sidelig, men på et hjørne, (Q437 ulig 0), fræser styringen spiralformet fra startpunktet indefra og ud, til færdigmål er nået.
5 Hvis det kræves yderlig fremføring i dybden, kører værktøjet tangentielt fra kontur væk tilbage til startpunkt af tapbearbejdning
6 Herefter kører styringen værktøjet til den næste fremryk-dybde og bearbejder tappen i denne dybde
7 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået
8 Ved enden af cyklus positionerer styringen værktøjet i værktøjs-aksen på den i cyklus definerede sikre højde. Slutpositionen stemmer altså ikke overens med startpositionen

Pas på ved programmeringen!

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**. Vær opmærksom på parameter Q367 (placering).

Styringen forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærkes.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

Stryringen reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

ANVISNING

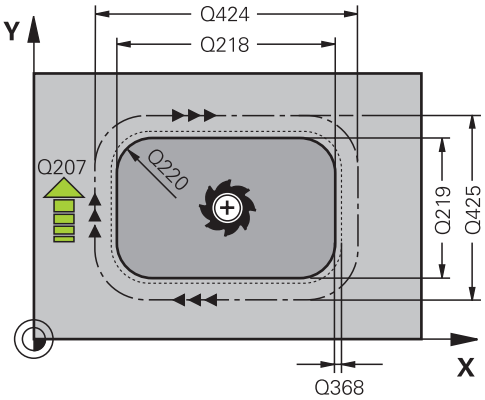
Pas på kollisionsfare!

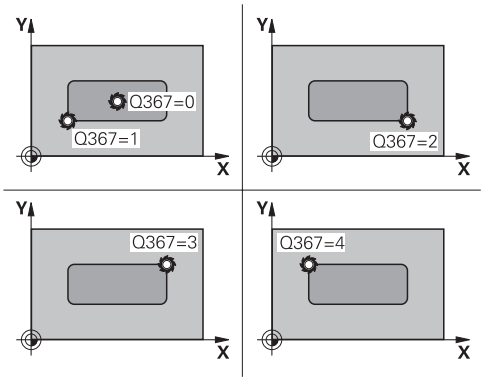
Når der ved tilkørselsbevægelser ikke er nok plads ved siden af Tappen, opstår kollisionsfare.

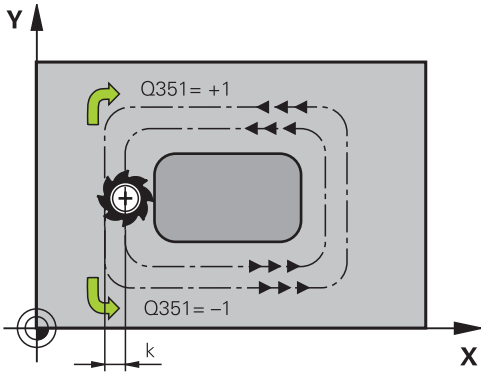
- Afhængig af tilkørselsposition Q439, behøver styringen plads for tilkørselsbevægelse
- Sørg for pladfs ved siden af tappen for tilkørselsbevægelsen.
- Mindste værktøjsdiameter + 2 mm.
- Styringen positionerer værktøjet fra enden tilbage til sikkerheds-afstanden, hvis indlæst på den anden sikkerhedsafstand. Slutpositionen af værktøjet efter Cyklus, stemmer ikke overens med startpositionen.

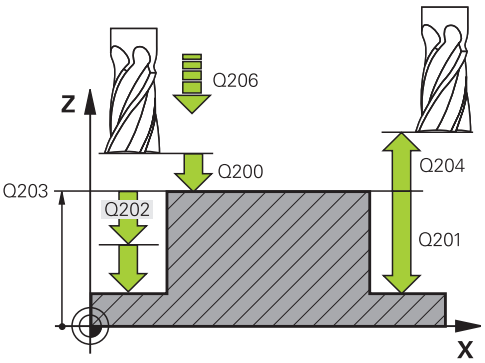
Cyklusparameter

- **Q218 1. SIDELÆNGDE ?**: Længde af tappen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q424 Råemnemål sidelængde 1?**: Længden af tap-råemnet, parallelt med hovedaksen for bearbejdningsplanet. **Indlæs råemnemål sidelængde 1** større end **1.** Indgiv**Side-Længde** Styringen udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemnemål 1 og færdigmål 1 er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange bane-overlapning **Q370**). Styringen beregner altid en konstant sideværts fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q219 2. SIDELÆNGDE ?**: Længde af tappen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet **Indlæs råemnemål sidelængde 2** større end **2.** Indgiv**Side-Længde** Styringen udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemnemål 2 og færdigmål 2 er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange bane-overlapning **Q370**). Styringen beregner altid en konstant sideværts fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q424 Råemnemål sidelængde 2?**: Længden af Tap-råemnet, parallelt med hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q220 Radius / Fase (+/-)?**: Indgiv værdi for form-element Radius eller Fase. Ved indlæsning af en positiv værdi 0 til 99999,9999 fremstiller styringen en runding på hvert hjørne. Det af Dem indgivne værdi tilsvarer til Radius. Når De indgiver en negativ værdi 0 til -99999,9999, Bliver alle konturhjørner forudsat med en Fase, derved svare den indgivne værdi til længden af Fase.
- **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletovermål i bearbejdningsplanet, som styringen ved bearbejdningen lader stå. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q224 DREJNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinklen, med hvilken den totale bearbejdning bliver drejet. Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald Indlæseområde -360.0000 til 360.0000









- **Q367 Placering af tappen (0/1/2/3/4)?**: Position af lomme til forhold til positionen af værktøjet ved Cyklus-kald:
  0: Værktøjsposition = Tapmidte
  1: Værktøjsposition = nederste venstre hjørne
  2: Værktøjsposition = nederste højre hjørne
  3: Værktøjsposition = øverste højre hjørne
  4: Værktøjsposition = øverste venstre hjørne
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Arten af fræsebearbejdning med M3
  +1 = medløbsfræsning
  -1 = modløbsfræsning
  PREDEF: TNC´en anvender værdien fra GLOBAL DEF-blok (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - Tapbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem; værdien indlæses større end 0 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?**: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Overlapning betragtes som den maksimale overlapning. For at undgå, at der tilbagestår restmateriale i hjørne, kan en reduktion af overlapningen kan finde sted. Indlæseområde 0,1 til 1,9999 alternativ **PREDEF**

Eksempel

```
8 CYCL DEF 256  FIRKANTET TAP
    Q218=60     ;1. SIDE-LAENGDE
    Q424=74     ;RAEMNEMAL 1
    Q219=40     ;2. SIDE-LAENGDE
    Q425=60     ;RAEMNEMAL 2
    Q220=5      ;HJOERNERADIUS
    Q368=0.2    ;TILLAEG FOR SIDE
    Q224=+0     ;DREJEVINKEL
    Q367=0      ;TAPPENS PLAC.
    Q207=500    ;TILSPAENDING FRAESE
    Q351=+1     ;FRAESETYPE
    Q201=-20    ;DYBDE
    Q202=5      ;INDSTILLINGS-DYBDE
    Q206=150    ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q200=2      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q203=+0     ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50     ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q370=1      ;BANE-OVERLAPNING
    Q437=0      ;TILKORSELSPOSITION
    Q215=1      ;BEARBEJDNINGS-
                 OMFANG
    Q369=+0     ;TILLAEG FOR BUND
    Q338=+0     ;FREMRK. FOR SLETSPÅN
    Q385=+0     ;TILSPÆNDING SLETSPÅN
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

- **Q437 Tilkørselsposition (0...4)?**: Fastlæg tilkørselsstrategi for værktøjet:
  0: Til højre for Tap (grundstilling)
  1:Nederste venstre hjørne
  2: nederste højre hjørne
  3: højre øverste hjørne
  4: venstre øverste hjørne.
  Hvis der efter tilkørsel med indstillingen Q437=0 opstår tilkørslesmærker på Tapoverfladen, så vælg en anden tilkørselsposition
- **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?**: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette
  sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er definieret
- **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Sletovermål for dybden. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**

6.7 CIRKELTAP (Cyklus 257, DIN/ISO: G257, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

Med cirkulær tap-cyklus 257 kan De bearbejde en cirkulær tap. Styringen fremstiller cirkeltappen spiralformet udgående fra råemnediameter.

1 Når værktøjet står indenfor den 2.Sikkerheds-afstand, trækker styringen værktøjet fra den 2. sikkerhedsafstand tilbage
2 Værktøjet kører ud fra Tappens midte til startpositionen for Tappens bearbejdning. Startpositionen fastlægger De via Polarvinkel, henført til Tapmidten, med parameter Q376
3 Styringen kører værktøjet i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden Q200 og derfra med Tilspænding Fremrykdybde til den første fremrykdybde
4 Derefter fremstiller styringen cirkeltappen spiralformet under hensyntagen til overlapningsfaktorer
5 Styringen kører værktøjet i en tangentielt bane på 2 mm væk fra konturen
6 Er flere dybdefremrykninger nødvendige, så sker den nye dybdefremreykning på frakørselsesbevægelsens næste passende punkt
7 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået
8 Ved Cyklus slut hæves værktøjet – efter den tangentiel frakørsel – i værktøjs-aksen til den i cyklus definerede 2. sikkerhedsafstand

Pas på ved programmeringen!

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet (tappens midte) med radiuskorrektur **R0**.

Styringen forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærkes.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

Styringen positionerer værktøjet ved enden af cyklus´en igen tilbage til startpositionen.

Stryringen reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

ANVISNING

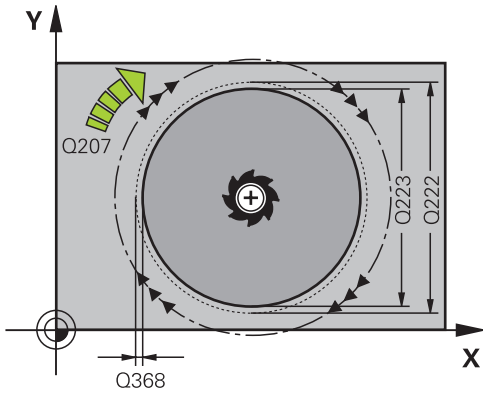
Pas på kollisionsfare!

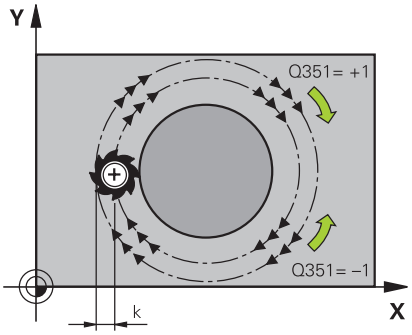
Når der ved tilkørselsbevægelser ikke er nok plads ved siden af Tappen, opstår kollisionsfare.

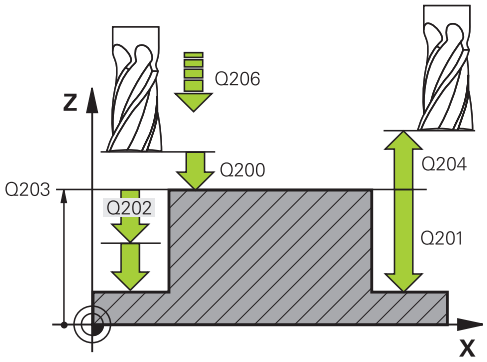
- Styringen gennemfører med denne Cyklus en frakørselsbevægelse!
- For at fastlægge en mere nøjagtig startposition, indgiver De i Parameter Q376 en startvinkel mellem 0° og 360°
- Alt efter startvinkel Q376 skal der ved siden af Tappen, være følgende plads tilgængelig: Mindste værktøjsdiameter + +2 mm.
- Hvis De anvende standard værdi -1, så beregner styringen automatisk en startposition.

Cyklusparameter

- **Q223 FÆRDIG EMNE-DIAMETER ?**: Diameter på færdig bearbejdet Tap. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q222 RÅ EMNE-DIAMETER ?**: Diameter på råemne. Indlæs råemne-diameteren større en færdigdel-diameteren Styringen udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemne-diameter og færdigdel-diameter er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange bane-overlapning **Q370**). Styringen beregner altid en konstant sideværts fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Arten af fræsebearbejdning med M3
  +1 = medløbsfræsning
  -1 = modløbsfræsning
  PREDEF: TNC´en anvender værdien fra GLOBAL DEF-blok (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - Tapbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem; værdien indlæses større end 0 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**







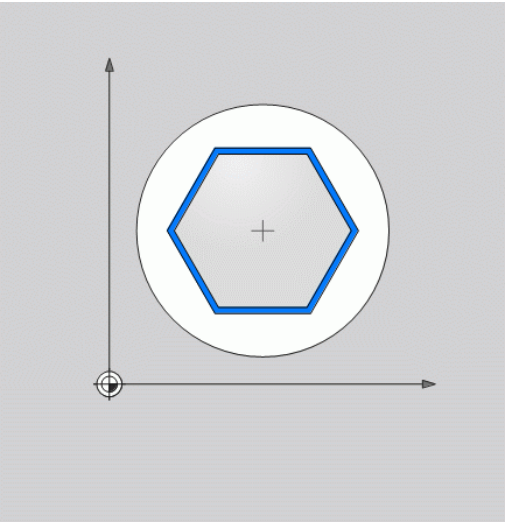
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?**: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde 0,0001 til 1,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q376 STARTVINKEL ?**: Polarvinkel henfører sig til Tapmidten, ud fra hvilken værktøjet tilkører Tappen. Indlæseområde: 0 til 359°
- **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?**: Fastlæg bearbejdnings-omfang:
  0: Skrub- og sletfræs
  1: Kun skrub
  2: Kun slet
- **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Sletovermål for dybden. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Eksempel

```
8 CYCL DEF 257  RUND TAP
    Q223=60     ;FAERDIG-DIAMETER
    Q222=60     ;RAA EMNE-DIAMETER
    Q368=0.2    ;TILLAEG FOR SIDE
    Q207=500    ;TILSPAENDING FRAESE
    Q351=+1     ;FRAESETYPE
    Q201=-20    ;DYBDE
    Q202=5      ;INDSTILLINGS-DYBDE
    Q206=150    ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q200=2      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q203=+0     ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50     ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q370=1      ;BANE-OVERLAPNING
    Q376=0      ;STARTVINKEL
    Q215=+1     ;BEARBEJDNINGS-
                 OMFANG
    Q369=0      ;TILLAEG FOR BUND
    Q338=0      ;INDGREB FOR SLETSPAN
    Q385=+500   ;SLETTE TILSPAENDING
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

6.8 FIRKANTTAP (Cyklus 258, DIN/ISO: G258, Software-Option 19)

Cyklusafvikling



Med Cylus **Polygontap** kan De fremstille regelmæssige polygoner ved udvendigbearbejdning. Fræsningen følger en spiralformet bane, udgående fra råemnets diameter.

1 Står værktøjet ved begyndelsen af bearbejdningen nedenfor den 2. Sikkerhedsafstand, trækker styringen værktøjet tilbage til den 2. sikkerhedsafstand.
2 Udgående fra Tapmidten bevæger styringen værktøjet til startpositionen af Tapbearbejdningen. Startpositionen er afhængig af bland andet af råemnediameter og drejeposition af tappen. Drejepositionen bestemmer De med parameter Q224
3 Værktøjet kører med ilgang **FMAX** til sikkerhedsafstand Q200 og derfra med tilspænding dybdefremføring tilden første fremføringsdybde
4 Derefter fremstiller styringen firkanttap spiralformet under hensyntagen til overlapningsfaktorer
5 Styringen bevæget værktøjet i en tangentiel bane udefra og ind
6 Værktøjet hæves i retnings af spindelakse med en ilgangsbevægelse til den 2. sikkerhedsafstand
7 Når det er nødvendigt med flere dybdefrenføringer, positionerer styringen værktøjet igen til startpunktet af tapbearbejdningen, og kører værktøjet til dybden
8 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået
9 Efter Cuklusslut følger derefter en tangentielt frakørselsbevægelse. Efterfølgende kører styringen værktøjet i værktøjsaksen tilden 2. sikkerhedsafstand

Pas på ved programmeringen!

Før Cyklusstart skal De forpositionerer værktøjet i bearbejdningsplanet. Kører derfor værktøjet med radiuskorrektur **R0** til midten af tappen.

Styringen forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærkes.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

Stryringen reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Styringen gennemfører med denne Cyklus en automatisk tilkørselsbevægelse. Når der ikke er forudset nok plads, kan de komme til kollision.

- Fastlæg med Q224, under hvilken vinkel det første hjørne af Polygonen skal færdiggøres Indlæseområde: -360° bis +360°
- Der skal efter hver drejeposition Q224 ved siden af Tappen, være følgende plads tilgængelig: Mindst værktøjsdiameter + 2 mm.

ANVISNING

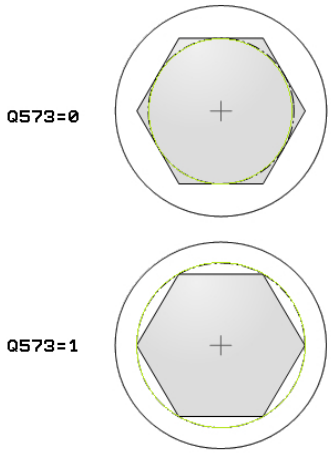
Pas på kollisionsfare!

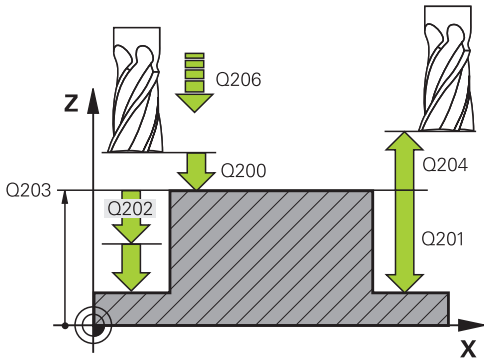
Styringen positionerer værktøjet fra enden tilbage til sikkerheds-afstanden, hvis indlæst på den anden sikkerhedsafstand. Slutpositionen af værktøjet efter Cyklus, stemmer ikke overens med startpositionen.

- Kontroller kørselsbevægelser af masjkinen
- Kontroller i simulation slutpositionen af værktøjet efter en Cyklus
- Efter Cyklus programmeres en absolut position (ingen inkrementale)

Cyklusparameter

- **Q573 Inscr.circle/circumcircle (0/1)?**: Indgiv, om dimensionen skal være en indvendig cirkel eller omkreds:
  0= dimension henfører sig til en indvendig cirkel
  1= dimension henfører sig til omkreds
- **Q571 Henføringscirkel-diameter?**: Indgiv diameter af henf. cirkel. Om den indgivne diameter er for en omkreds eller indvendig cirkel, bestemmer De parameter Q573. Indlæseområde: 0 til 99999.9999
- **Q222 RÅ EMNE-DIAMETER ?**: Indgiv diameter af råemne. Råemne-diamter skal være større end henf.cirkel-diameter. Styringen udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemne-diameter og færdigdel-diameter er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange bane-overlapning **Q370**). Styringen beregner altid en konstant sideværts fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q572 Antal hjørner?**: Indgiv antal af hjørner af polygontappen. Styringen fordeler altid hjørnerne ligeligt på tappen. Indlæseområde 3 til 30
- **Q224 DREJNINGSVINKEL ?**: Fastlæg under hvilken vinkel det første hjørne af Firkanttappen skal færdiggøres. Indlæseområde: -360° til +360°
- **Q220 Radius / Fase (+/-)?**: Indgiv værdi for form-element Radius eller Fase. Ved indlæsning af en positiv værdi 0 til 99999,9999 fremstiller styringen en runding på hvert hjørne. Det af Dem indgivne værdi tilsvarer til Radius. Når De indgiver en negativ værdi 0 til -99999,9999, Bliver alle konturhjørner forudsat med en Fase, derved svare den indgivne værdi til længden af Fase.
- **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplan. Hvis De her indlæser en negativ værdi, så positionerer styringen værktøjet efter en skrubning igen på en diameter udenfor råemnediameter. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**





Eksempel

8 CYCL DEF 258 POLYGONTAP	
Q573=1	;HENFORINGSCIRKEL
Q571=50	;HENFORINGSCIRKEL-DIA
Q222=120	;RAA EMNE-DIAMETER
Q572=10	;ANTAL HJORNER
Q224=40	;DREJEVINKEL
Q220=2	;RADIUS / FASE
Q368=0	;TILLAEG FOR SIDE
Q207=3000	;TILSPAENDING FRAESE
Q351=1	;FRAESETYPE
Q201=-18	;DYBDE

- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Arten af fræsebearbejdning med M3
  +1 = medløbsfræsning
  -1 = modløbsfræsning
  PREDEF: TNC´en anvender værdien fra GLOBAL DEF-blok (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - Tapbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem; værdien indlæses større end 0 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?**: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde 0,0001 til 1,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?**: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette
  sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er definieret
- **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Sletovermål for dybden. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**

```
Q202=10      ;INDSTILLINGS-DYBDE
Q206=150     ;TILSPAENDING DYBDE.
Q200=2       ;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q203=+0      ;KOOR. OVERFLADE
Q204=50      ;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q370=1       ;BANE-OVERLAPNING
Q215=0       ;BEARBEJDNINGS-
             OMFANG
Q369=0       ;TILLAEG FOR BUND
Q338=0       ;INDGREB FOR SLETSPAN
Q385=500     ;SLETTE TILSPAENDING
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

6.9 PLANFRÆSEN (Cyklus 233, DIN/ISO: G233, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

Med Cyklus 233 kan De planfræse en plan flade i flere fremrykninger og med hensyntagen til et slet-overmål. Yderlig kan De i Cyklus også definerer sidevægen, som der skal tages hensyn til ved bearbejdning af planområde. I Cyklus står forskellige bearbejdningsstrategier til rådighed:

- **Strategi Q389=0**: Mæanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning udenfor fladen der skal bearbejdes
- **Strategi Q389=1:**: Meanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning på kanten af bearbejdende flade
- **Strategi Q389=2:**: Linjevis med overløb bearbejdning, sideværts fremrykning ved tilbagetrækning i ilgang
- **Strategi Q389=3:**: Linjevis uden overløb bearbejdning, sideværts fremrykning ved tilbagetrækning i ilgang
- **Strategi Q389=4:**: Spiralformet bearbejdning udefra og ind

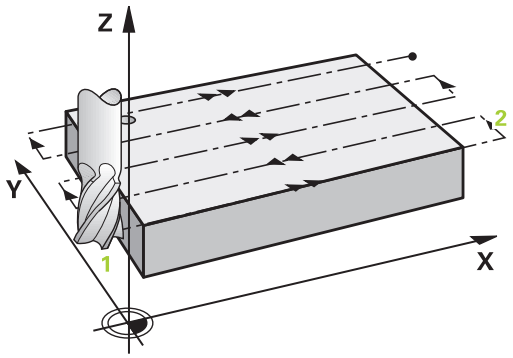
1 Styringen positionerer værktøjet i ilgang **FMAX** fra den aktuelle position i bearbejdningsplanet startpunktet **1**; Startpunktet i bearbejdningsplanet ligger forskudt med værktøjs-radius og den sidelige sikkerhedsafstand i siden af emnet

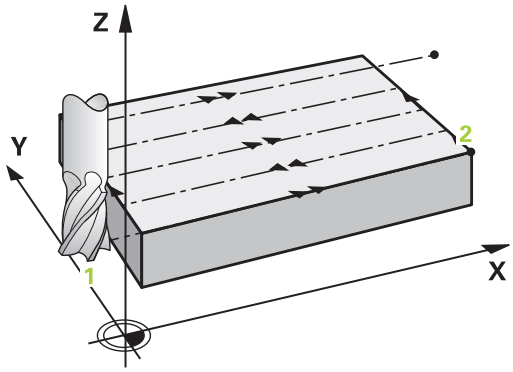
2 Derefter positionerer styringen værktøjet i ilgang **FMAX** i spindelaksen til sikkerhedsafstand

3 Herefter kører værktøjet med tilspænding fræsning Q207 i spindelaksen til den af styringen beregnede første fremryk-dybde

Strategi Q389=0 og Q389 =1

Strategien Q389=0 og Q389=1 differentierer sig ved overløb ved planfræsning. Ved Q389=0 ligger endepunktet udenfor fladen, ved Q389=1 på kanten af fladen. Styringen beregner endepunkt **2** ud fra sidelængden og den sideværts sikkerhedsafstand. Ved strategi Q389=0 kører styringen værktøjet yderlig ud med værktøjsradius over planfladen.

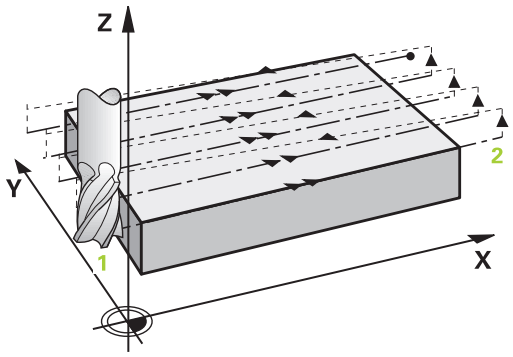


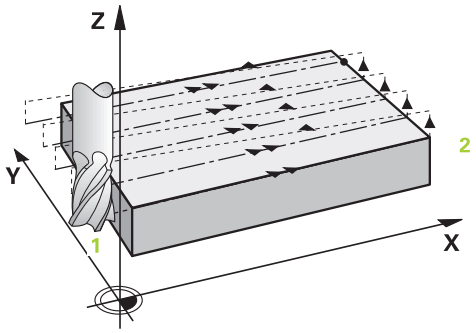


4 Styringen kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet **2**
5 Derefter forskyder styringen værktøjet med tilspænding forpositionering på tværs til startpunktet for den næste linje; styringen beregner forskydningen fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maksimale bane-overlapnings-faktor og den sideværts sikkerhedsafstand
6 Til slut kører styringen værktøjet med fræsetilspænding tilbage i den modsatrettet retning
7 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet.
8 Derefter positionerer styringen værktøjet i ilgang **FMAX** tilbage til startpunkt **1**
9 Hvis der skal bruges flere fremføringer, kører styringen værktøjet med positioner-tilspænding i spindelakse til den næste fremryknings-dybde
10 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette
11 Til slut kører styringen værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand

Strategi Q389=2 og Q389 =3

Strategien Q389=2 og Q389=3 differentierer sig ved overløb ved planfræsning. Ved Q389=2 ligger endepunktet udenfor fladen, ved Q389=3 på kanten af fladen. Styringen beregner endepunkt **2** ud fra sidelængden og den sideværts sikkerhedsafstand. Ved strategi Q389=2 kører styringen værktøjet yderlig ud med værktøjsradius over planfladen.





4 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet **to**
5 Styringen kører værktøjet i spindelaksen til sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde og kører med **FMAX**direkte tilbage til startpunktet for den næste linje. Styringen beregner forskydningen ud fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maximale bane-overlapnings-faktor og den sideværts sikkerhedsafstand
6 Herefter kører værktøjet igen til den aktuelle fremryk-dybde og herefter igen i retning af endepunktet **2**
7 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved afslutning af sidste bane positionerer styringen værktøjet i ilgang **FMAX** tilbage til startpunkt **1**
8 Hvis der skal bruges flere fremføringer, kører styringen værktøjet med positioner-tilspænding i spindelakse til den næste fremryknings-dybde
9 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette
10 Til slut kører styringen værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand

Strategi Q389=4:

4 Herefter kører værktøjet med den programmerede **Tilspænding fræse** med en tangentiel tilkørselsbevægelse til startpunktet for fræsebanen.

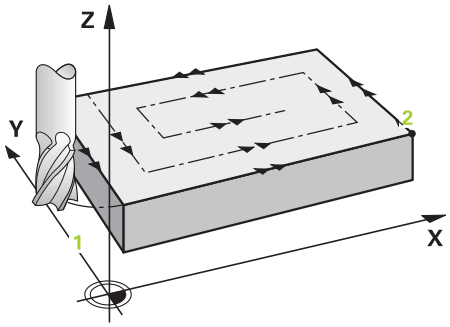
5 Styringen bearbejder planfladen med tilspænding fræse udfra og ind med stadig kortere fræsebaner. Ved den konstante sideværtslige fremføring er værktøjet altid permanent i indgreb.

6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved afslutning af sidste bane positionerer styringen værktøjet i ilgang **FMAX** tilbage til startpunkt **1**

7 Hvis der skal bruges flere fremføringer, kører styringen værktøjet med positioner-tilspænding i spindelakse til den næste fremryknings-dybde

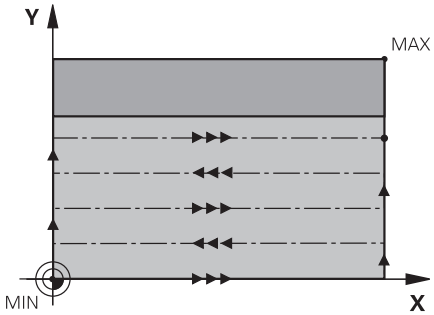
8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette

9 Til slut kører styringen værktøjet med **FMAX** tilbage til den **2. sikkerheds-afstand**



Begrænsning

Med den begrænsning kan De afgrænse bearbejdningen af planflade, f.eks. tage hensyn til sidevægge eller afsnit ved bearbejdning. En ved en begrænset defineret sidevæg bliver bearbejdet til dimensionen, så det fra startpunkt og sidelængde resulterer i planfladen. Ved skrubbearbejdning tager TNC´en hensyn til overmål side - ved sletning tjener overmål til at forpositionerer værktøjet.



Pas på ved programmeringen!

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**. Vær opmærksom på bearbejdnings retningen.

Styringen forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærkes.

Den **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** indlæses således, at der ingen kollision kan ske med emnet eller spændejernet.

Når **Q227 STARTPUNKT 3. AKSE** og **Q386 ENDEPUNKT 3. AKSE** indlæst på samme måde, så udfører styringen ikke Cyklus`en (dybde = 0 programmeret).

Stryringen reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202.

Når De **Q370** BANE-OVERLAPNING >1 defineret, bliver omgående efter første bearbejdningsbane af programmerede overlabningsfaktor tilgodeset.

Cyklus 233 overvåger indlæsning af værktøj-/ skærelængde **LCUTS** af værktøjstabellen. Værktøjets eller skærekantens længde er ikke tilstrækkeligt til en sletbearbejdning, opdeler styringen bearbnejdningen i flere bearbejdningsskridt.

ANVISNING

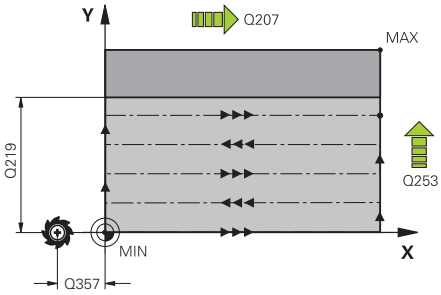
Pas på kollisionsfare!

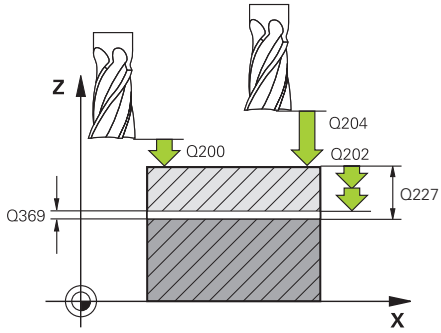
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

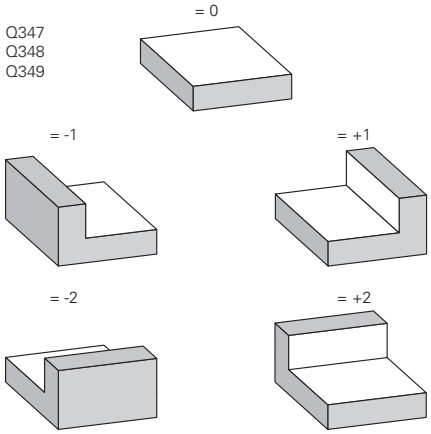
- Indlæs dybden negativt
- Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Cyklusparameter

- **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?**:
  Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette
  sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er definieret
- **Q389 Bearbejdningsstrategi (0-4)**: Fastlæg, hvordan styringen skal bearbejde fladen:
  0: Meanderformig bearbejdning, sidefremføring i Positioner-tilspænding udenfor den bearbejdede flade
  1: Meanderförmig bearbejdning, sidefremføring i fræsetilspænding til kant af den bearbejdende flade
  2: Bearbejd blokvis, Tilbageføring og sideværs fremføring i positioner-tilspænding udenfor den bearbejdede flade
  3: Blokvis bearbejdning, tilbageføring og sideværs positioner-tilspænding på kanten af den bearbejdede flade
  4: Spiralformet bearbejdning, samtidig fremføring udefra og ind
- **Q350 Fræseretning?**: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket bearbejdningen skal ske:
  1: Hovedakse = bearbejdningsretning
  2: Sideakse = bearbejdningsretning
- **Q218 1. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden på bearbejdende fladen i hovedaksen af bearbejdningsplan , henført til startpunkt 1. akse. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q219 2. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden af fladen der skal bearbejdes i sideaksen i bearbejdningsplanet. Med fortegnet kan De fastlægge retningen af den første tværfremrykning henført til **STARTPUNKT 2. AKSE** . Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q227 STARTPUNKT 3. AKSE ?** (absolut): Koordinater til emne-overfladen, fra hvilken fremrykningerne skal beregnes Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q386 Endepunkt 3. akse?** (absolut): Koordinater i spindelaksen, på hvilke fladen skal planfræses Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Værdien, med hvilken den sidste fremrykning skal køres Indlæseområde 0 til 99999.9999







Eksempel

8 CYCL DEF 233 PLANFRAESNING	
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q389=2	;FRAESESTRATEGI
Q350=1	;FRAESERETNING
Q218=120	;1. SIDE-LAENGDE
Q219=80	;2. SIDE-LAENGDE

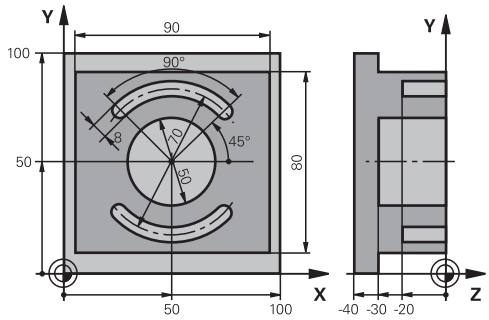
- **Q202 MAX. FREMRYK-DYBDE** (inkremental): Mål med hvilken værktøjet i hvert tilfælde fremføres med; indgiv værdi større end 0. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?**: Maksimale sideværts fremrykning k. styringen beregner den faktiske sideværts fremrykning fra der 2. sidelængde (Q219) og værktøjs-radius således, at der hver gang bliver bearbejdet med konstant sideværts fremrykning. Indlæseområde: 0.1 til 1.9999
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved fræsning af sidste fremrykning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Kørselshastighed af værktøjet ved tilkørsel til startposition og ved kørsel til den næste linje i mm/min; hvis De kører på tværs i materialet (Q389=1), så kører styringen tværfremrykningen med fræsetilspænding Q207 Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q357 Sikkerhedsafstand side?** (inkremental) Parameter Q357 har indflydelse på følgende Situation:
  Tilkør til første fremføringsdybde: Q357 er den sideværs afstand fra værktøj til emne
  Skrub med fræsestrategi Q389=0-3: De bearbejdede flade bliver i **Q350** FRAESERETNING forstørret med værdi fra Q357, såfremt der i denne retning ingen begræsninf er sat
  sltning side: Banen bliver med Q357 i **Q350** FRAESERETNING forlænget
  indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**

```
Q227=0      ;STARTPUNKT 3. AKSE
Q386=-6     ;ENDEPUNKT 3. AKSE
Q369=0.2    ;TILLAEG FOR BUND
Q202=3      ;MAX. FREMRYK-DYBDE
Q370=1      ;BANE-OVERLAPNING
Q207=500    ;TILSPAENDING FRAESE
Q385=500    ;SLETTE TILSPAENDING
Q253=750    ;F FOR-POSITIONERING
Q357=2      ;AFSTAND TIL SIDE
Q200=2      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q204=50     ;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q347=0      ;1.BEGRAENSNING
Q348=0      ;2.BEGRAENSNING
Q349=0      ;3.BEGRAENSNING
Q220=2      ;HJOERNERADIUS
Q368=0      ;TILLAEG FOR SIDE
Q338=0      ;INDGREB FOR SLETSPAN
Q367=-1     ;POS. AF OMRÅDE
            (-1/0/1/2/3/4)?
9 L  X+0 Y+0  R0 FMAX  M3 M99
```

- **Q347 1.Begrænsning?**: Vælg emne-side, hvor planfladen ved en sidevæg skal begrænses (ikke muligt ved spiralformet bearbejdning. Afhængig af placering af sidevæggen, begrænser styringen bearbejdning af planflade på de tilsvarende startpunkt-koordinater eller sidelængde: (ikke mulig ved spiralformet bearbejdning):
  Indlæse **0**: ingen begrænsning
  Indlæse **-1**: Begrænsning i negativ hovedakse
  Indlæse **+1**: Begrænsning i positiv hovedakse
  Indlæse **-2**: Begrænsning i negativ sideakse
  Indlæse **+2**: Begrænsning i positiv sideakse
- **Q348 2.Begrænsning?**: Se Parameter 1. Begrænsning Q347:
- **Q348 3.Begrænsning?**: Se Parameter 1. Begrænsning Q347:
- **Q220 HJØRNERADIUS ?**: Radius for hjærne ved begrænsning (Q347 - 349). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q367 Pos. af område (-1/0/1/2/3/4)?**: Position af plan henført til position af værktøjet ved Cykluskald:
  -1: Værktøjsposition = Aktuelle Position
  0: Værktøjsposition = Tap midte
  1: Værktøjsposition = Venstre nederste hjørne
  2: Værktøjsposition = Højre nederste hjørne
  3: Værktøjsposition = Højre øverste hjørne
  4: Værktøjsposition = venstre øverste hjørne

6.10 Programmeringseksempler

Eksempel: Fræsning af lomme, tappe og noter



0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemnedefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Værktøjs-kald skrubning/sletfræsning
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikøre værktøj
5 CYCL DEF 256 FIRKANTET TAP	Cyklus-definition udvendig bearbejdning
Q218=90 ;1. SIDE-LAENGDE	
Q424=100 ;RAEMNEMAL 1	
Q219=80 ;2. SIDE-LAENGDE	
Q425=100 ;RAEMNEMAL 2	
Q220=0 ;HJOERNERADIUS	
Q368=0 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q224=0 ;DREJEVINKEL	
Q367=0 ;TAPPENS PLAC.	
Q207=250 ;TILSPAENDING FRAESE	
Q351=+1 ;FRAESETYPE	
Q201=-30 ;DYBDE	
Q202=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q206=250 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=20 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q370=1 ;BANE-OVERLAPNING	
Q437=0 ;TILKORSELSPOSITION	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99	Cyklus-kald udvendig bearbejdning
7 CYCL DEF 252 RUND LOMMEFRAESNING	Cyklus-definition cirkellomme
Q215=0 ;BEARBEJDNINGS-OMFANG	
Q223=50 ;CIRKEL DIAMETER	
Q368=0.2 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q207=500 ;TILSPAENDING FRAESE	

Q351=+1	;FRAESETYPE	
Q201=-30	;DYBDE	
Q202=5	;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q369=0.1	;TILLAEG FOR BUND	
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.	
Q385=5	;INDGREB FOR SLETSPAN	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE	
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q370=1	;BANE-OVERLAPNING	
Q366=1	;INDSTIKKE	
Q385=750	;SLETTE TILSPAENDING	
Q439=0	;RELATIV TILSPAENDING	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Cyklus-kald cirkellomme
9 L Z+250 R0 FMAX M6		Værktøj frikøres
10 TOOL CALL 2 Z S5000		Værktøjskald Notfræsning
11 CYCL DEF 254 RUNDINGS NOT		Cyklus-definition Not
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG	
Q219=8	;NOT BREDE	
Q368=0.2	;TILLAEG FOR SIDE	
Q375=70	;DELKREDS-DIAMETER	
Q367=0	;HENF. NOT POSITION	Ingen forpositionering i X/Y nødvendig
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE	
Q217=+2550	;MIDTE 2. AKSE	
Q376=+45	;STARTVINKEL	
Q248=90	;AABNINGSVINKEL	
Q378=180	;VINKELSKRIDT	Startpunkt 2. Not
Q377=2	;ANTAL BEARBEJDNINGER	
Q207=500	;TILSPAENDING FRAESE	
Q351=+1	;FRAESETYPE	
Q201=-20	;DYBDE	
Q202=5	;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q369=0.1	;TILLAEG FOR BUND	
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.	
Q385=5	;INDGREB FOR SLETSPAN	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE	
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q366=1	;INDSTIKKE	
Q385=500	;SLETTE TILSPAENDING	
Q439=0	;RELATIV TILSPAENDING	
12 CYCL CALL FMAX M3		Cyklus-kald Not
13 L Z+250 R0 FMAX M2		Værktøj frikøres, program-slut

```
14 END PGM  C210 MM
```

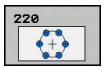
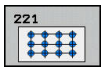
7

Bearbejdnings-cykler: Mønsterde-finitioner

7.1 Grundlag

Oversigt

Styringen stiller to Cyklus til rådighed, med hvilke De direkte kan fremstille punktmønstre:

Softkey	Cyklus	Side
	220 PUNKTMØNSTER PA CIRKEL	191
	221 PUNKTMØNSTER PÅ LINIE	193

Følgende bearbejdningscykler kan De kombinere med cyklerne 220 og 221:

> Når De skal fremstille uregelmæssige punktmønstre, så anvender De punkt-tabeller med **CYCL CALL PAT** (se "Punkttabel", Side 65).
>
> Med funktionen **pattern def** står flere regelmæssige punktemønstre til rådighed (se "Mønsterdefinition PATTERN DEF", Side 59).

Cyklus 200 BORING
Cyklus 201 REIFNING
Cyklus 202 UDDREJNING
Cyklus 203 UNIVERSAL-BORING
Cyklus 204 UNDERSÆNKNING-BAGFRA
Cyklus 205 UNIVERSAL-DYBDEBORING
Cyklus 206 GEVINDBORING NY med komp.patron
Cyklus 207 GEVINDBORING GS NY uden komp.patron
Cyklus 208 BOREFRÆSNING
Cyklus 209 GEVINDBORING SPÅNBRUD
Cyklus 240 CENTRERING
Cyklus 251 FIRKANTLOMME
Cyklus 252 CIRKULÆR LOMME
Cyklus 253 NOTFRÆSNING
Cyklus 254 RUND NOT (kan kun kombineres med cyklus 221)
Cyklus 256 FIRKANTEDE TAPPE
Cyklus 257 CIRKULÆRE TAPPE
Cyklus 262 GEVINDFRÆSNING
Cyklus 263 UNDERSÆNK.GEVINDFRÆSNING
Cyklus 264 BOREGEVINDFRÆSNING
Cyklus 265 HELIX-BOREGEVINDFRÆSNING
Cyklus 267 UDV.-GEVINDFRÆSNING

7.2 PUNKT MØNSTER PÅ CIRKEL (Cyklus 220, DIN/ISO: G220, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

1 Styringen positionerer værktøjet i ilgang fra den aktuelle position til startpunktet for første bearbejdning.

Rækkefølge:

- Kør til 2. sikkerheds-afstand (spindelakse)
- Kør til startpunkt i bearbejdningsplanet
- Kør til sikkerheds-afstand over emne-overflade (spindelakse)

2 Fra denne position udfører styringen den sidst definerede bearbejdningscyklus

3 Herefter positionerer styringen værktøjet med en retlinje-bevægelse eller med en cirkel-bevægelsetil startpunktet for den næste bearbejdning. Værktøjet står hermed med sikkerheds-afstanden (eller 2. sikkerhedsafstand)

4 Disse forløb (1 til 3) gentager sig, indtil alle bearbejdninger er udført

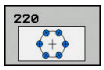
Pas på ved programmeringen!

Cyklus 220 er DEF-aktiv, det betyder, at cyklus 220 automatisk kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus.

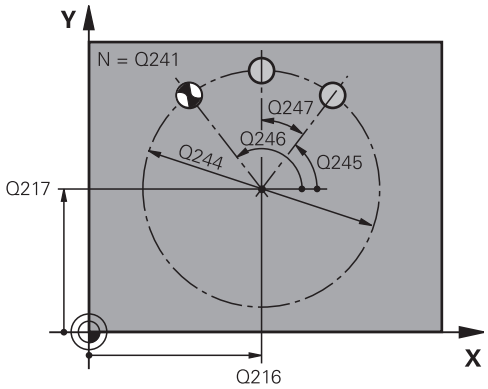
Hvis De kombinerer en af bearbejdningscyklerne 200 til 209 og 251 til 267 med Cyklus 220 eller Cyklus 221, virker sikkerheds-afstanden ef emne-overflade og den 2. sikkerhedsafstand fra Cyklus 220 hhv. 221. Det gælder indefor NC-Programmer så længe, til de berørte Parameter påny bliver overskrevet. Eksempel: Bliver i et NC-Program Cyklus 200 med Q203=0 defineret og derefter en Cyklus med Q203=5 programmeret, så bliver ved efterfølgende CYCL CALL og M99-kald Q203=5 anvendt. Cyklus 220 og 221 overskriver de ovennævnte Parameter af CALL-aktive bearbejdningscyklus (når i begge Cyklus samme indlæseparameter forkommer).

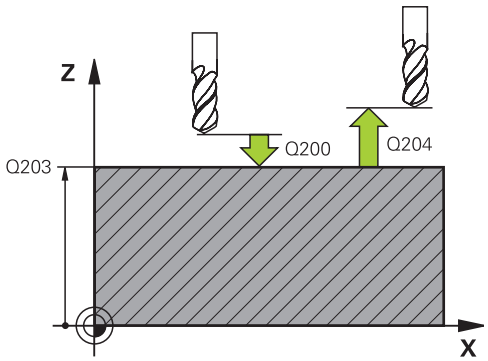
Hvis De vil afvikle denne Cyklus i driftsart enkeltblokdrift, standser styring mellem punkter i et punktmønster.

Cyklusparameter



- **Q216 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Delcirkel-midtpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q217 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Delcirkel-midtpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q244 MÅLEKREDS-DIAMETER ?**: Diameteren til delcirklen Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q245 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og startpunktet for første bearbejdning af delcirklen. Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q246 SLUTVINKEL ?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplan og startpunkt for den sidste bearbejdning på delcirklen (gælder ikke for helcirkler); indlæs slutvinkel ulig startvinkel; hvis slutvinklen indlæses større end startvinklen, så sker bearbejningen modurs, i stedet for bearbejdning medurs Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q247 VINKELSKRIDT ?** (inkremental): Vinklen mellem to bearbejdninger på delcirklen; hvis vinkelskridtet er lig nul, så beregner styringen vinkelskridtet fra startvinkel, slutvinkel og antal bearbejdninger; når et vinkelskridt er indlæst, så tager styringen ikke hensyn til slutvinkel; fortegnet for vinkelskridtet fastlægger bearbejdningsretning (- = medurs) Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q377 ANTAL BEARBEJDNINGER ?**: Antal bearbejdninger på delkredsen Indlæseområde 1 til 99999
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan værktøjet skal kører mellem bearbejdningerne:
  0: Kør til sikker højde mellem bearbejdningerne
  1: Kør til 2. sikkerhedsafstand mellem bearbejdningerne
- **Q365 Kørselsart? retlinie=0/cirkel=1**: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal kører mellem bearbejdningerne:
  0: Kør på en lige linje mellem bearbejdningerne
  1: Kør cirkulærer mellem bearbejdningerne på delcirkel-diameteren



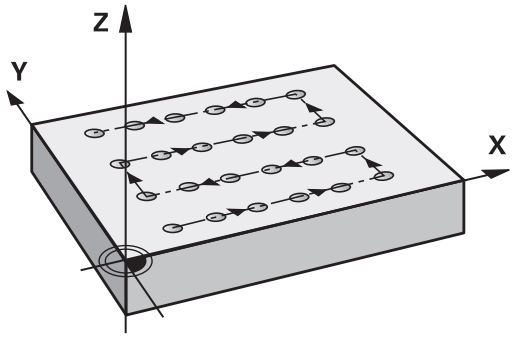


Eksempel

```
53 CYCL DEF 220  POLAR MOENSTER
    Q216=+50   ;MIDTE 1. AKSE
    Q217=+50   ;MIDTE 2. AKSE
    Q224=80    ;DELKREDS-DIAMETER
    Q245=+0    ;STARTVINKEL
    Q246=+360  ;SLUTVINKEL
    Q247=+0    ;VINKELSKRIDT
    Q241=8     ;ANTAL BEARBEJDNINGER
    Q200=2     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q203=+30   ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50    ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q301=1     ;KOER TIL FRI-HOEJDE
    Q365=0     ;KOERSELSART
```

7.3 PUNKT MØNSTER PÅ LINJE (Cyklus 221, DIN/ISO: G221, Software-Option 19)

Cyklusafvikling



1 Styringen positionerer automatisk værktøjet fra den aktuelle position til startpunktet for den første bearbejdning

   Rækkefølge:
   - Kør til 2. sikkerheds-afstand (spindelakse)
   - Kør til startpunkt i bearbejdningsplanet
   - Kør til sikkerheds-afstand over emne-overflade (spindelakse)

2 Fra denne position udfører styringen den sidst definerede bearbejdningscyklus

3 Derfra positionerer styringen værktøjet i negativ retning af hovedaksen til startpunktet for den næste bearbejning. Værktøjet står hermed med sikkerheds-afstanden (eller 2. sikkerhedsafstand)

4 Disse forløb (1 til 3) gentager sig, indtil alle bearbejdninger på den første linje er udført. Værktøjet står på sidste punkt på første linje

5 Herefter kører styringen værktøjet til sidste punkt på anden linje og gennemfører der bearbejdningen.

6 Derfra positionerer styringen værktøjet i negativ retning af hovedaksen til startpunktet for den næste bearbejning

7 Disse forløb (6) gentager sig, indtil alle bearbejdninger i den anden linie er udført.

8 Til sidst kører styringen værktøjet til startpunktet for den næste linje

9 I en pendlende bevægelse bliver alle yderligere linier bearbejdet

Pas på ved programmeringen!

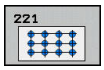
Cyklus 221 er DEF-aktiv, det betyder, at cyklus 221 automatisk kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus.

Når De kombinerer en af bearbejdnings Cyklus 200 til 209 og 251 til 267 med Cyklus 221, virker sikkerhedsafstand, emne-overfladen, for 2. sikkerhedsafstand og drejeposition fra Cyklus 221.

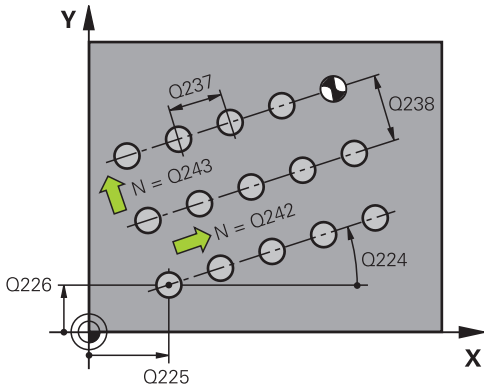
Hvis De anvender cyklus 254 rund not i forbindelse med cyklus 221, så er not-stedet 0 ikke tilladt.

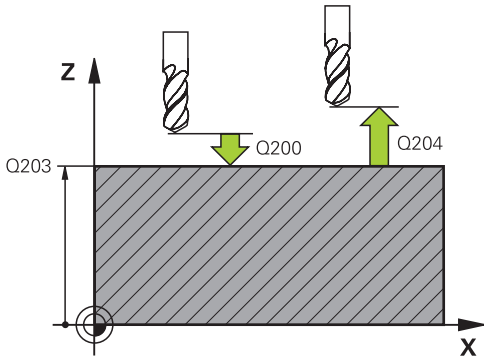
Hvis De vil afvikle denne Cyklus i driftsart enkeltblokdrift, standser styring mellem punkter i et punktmønster.

Cyklusparameter



- **Q227 STARTPUNKT 1. AKSE ?** (absolut): Koordinater til startpunktet i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- **Q226 STARTPUNKT 2. AKSE ?** (absolut): Koordinater til startpunktet i sideaksen i bearbejdningsplanet
- **Q237 AFSTAND 1. AKSE ?** (inkremental): Afstand mellem de enkelte punkter på linjen
- **Q238 AFSTAND 2. AKSE ?** (inkremental): Afstanden mellem de enkelte linjer
- **Q242 ANTAL SPALTER ?**: Antal bearbejdninger på linjen
- **Q242 ANTAL LINIER ?**: Antal linjer
- **Q224 DREJNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinklen, med hvilken hele billedmønsteret bliver drejet; drejecentrum ligger i startpunktet
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan værktøjet skal kører mellem bearbejdningerne:
  0: Kør til sikker højde mellem bearbejdningerne
  1: Kør til 2. sikkerhedsafstand mellem bearbejdningerne



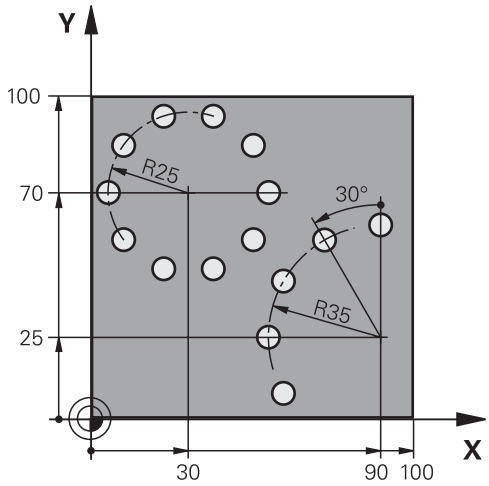


Eksempel

54 CYCL DEF 221	KARTESISK MOENST
Q225=+15	;STARTPUNKT 1. AKSE
Q226=+15	;STARTPUNKT 2. AKSE
Q237=+10	;AFSTAND 1. AKSE
Q238=+8	;AFSTAND 2. AKSE
Q242=6	;ANTAL SPALTER
Q243=4	;ANTAL LINIER
Q224=+15	;DREJEVINKEL
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q301=1	;KOER TIL FRI-HOEJDE

7.4 Programmeringseksempler

Eksempel: Hulkreds



0 BEGIN PGM BORB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemnedefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Værktøjskald
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Frikøre værktøj
5 CYCL DEF 200 BORING	Cyklusdefinition, Boring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q202=4 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q210=0 ;DVAELETID OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=0 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q211=0.25 ;DVAELETID NEDE	
Q395=0 ;HENF. DYBDE	
6 CYCL DEF 220 POLAR MOENSTER	Cyklus definition hulcirkel 1, CYCL 200 bliver automatisk kaldt, Q200, Q203 og Q204 virker fra Cyklus 220
Q216=+30 ;MIDTE 1. AKSE	
Q217=+70 ;MIDTE 2. AKSE	
Q224=50 ;DELKREDS-DIAMETER	
Q245=+0 ;STARTVINKEL	
Q246=+360 ;SLUTVINKEL	
Q247=+0 ;VINKELSKRIDT	
Q241=810 ;ANTAL BEARBEJDNINGER	
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	

Q204=100 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q301=1 ;KOER TIL FRI-HOEJDE	
Q365=0 ;KOERSELSART	
7 CYCL DEF 220 POLAR MOENSTER	Cyklus definition hulcirkel 2, CYCL 200 bliver automatisk kaldt, Q200, Q203 og Q204 virker fra Cyklus 220
Q216=+90 ;MIDTE 1. AKSE	
Q217=+25 ;MIDTE 2. AKSE	
Q224=70 ;DELKREDS-DIAMETER	
Q245=+90 ;STARTVINKEL	
Q246=+360 ;SLUTVINKEL	
Q247=30 ;VINKELSKRIDT	
Q241=85 ;ANTAL BEARBEJDNINGER	
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=2100 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q301=1 ;KOER TIL FRI-HOEJDE	
Q365=0 ;KOERSELSART	
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
9 END PGM BORB MM	

8

Bearbejd-
ningscykler:
Konturlomme

8.1 SL-Cykler

Grundlaget

Med SL-Cykler kan De sammensætte komplekse konturer af indtil 12 delkonturer (lommer eller Øér). De enkelte delkonturer indlæser De som underprogrammer. Fra listen af delkonturer (underprogram-numre), som De angiver i Cyklus 14 KONTUR, beregner styringen den totale kontur.

> Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 16384 konturelementer.
>
> SL-cykler gennemfører internt omfangsrige og komplekse beregninger og derudfra resulterende bearbejdninger. Af sikkerhedsgrunde gennemføres i alle tilfælde før afviklingen en grafisk program-test! Herved kan De på enkel vis fastslå, om den af styringen fremskaffede bearbejdning forløber rigtigt.
>
> Hvis De anvender lokale Q-Parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

Egenskaber ved underprogrammer

- Koordinat-omregninger er tilladt. Bliver de programmeret indenfor delkonturen, virker de også i efterfølgende underprogrammer, men skal efter cykluskaldet ikke tilbagestilles
- Styringen genkender en lomme, hvis De indvendig omløber konturen, f.eks. beskrivelse af en kontur medurs med radius-korrektur RR
- Styringen genkender en lomme, hvis De udvendig omløber konturen, f.eks. beskrivelse af en kontur medurs med radius-korrektur RL
- Underprogrammer må ikke indeholde koordinater i spindelaksen
- De programmerer i første NC-Blok af underprogrammet altid begge akser
- Hvis De anvender Q-Parametre, så gennemføres de pågældende beregninger og anvisninger kun indenfor det pågældende kontur-underprogram

Egenskaber ved bearbejdningscykler

- Styringen positionerer automatisk før hver Cyklus på sikkerheds-afstand - positioner værktøjet før Cyklus-kald på en sikker position
- Hvert dybde-niveau bliver fræset uden værktøjs-løft; Ø´er bliver omkørt sideværts
- Radius til "indvendige-hjørner" er programmerbar - værktøjet bliver ikke stående, friskærings-mærker bliver forhindret (gælder for yderste bane ved udfræsning og side-sletfræsning)
- Ved side-sletfræsning kører styringen til konturen på en tangential cirkelbane
- Ved dybde-sletfræsning kører styringen ligeledes værktøjet på en tangentiel cirkelbane til emnet (f.eks.: Spindelakse Z: cirkelbane i planet Z/X)
- Styringen bearbejder konturen gennemgående i medløb hhv. i modløb.

Skema: Afvikle med SL-cykler

```
0 BEGIN PGM  SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14  KONTUR ...
13 CYCL DEF 20  KONTUR-DATA ...
...
16 CYCL DEF 21  VORBORING ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22  SKRUBNING ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23  SLETSPÅN DYBDE ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24  SLETSPÅN SIDE ...
27 CYCL CALL
...
50 L  Z+250 R0  FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM  SL2 MM
```

Målangivelserne for bearbejdninger, som fræsedybde, overmål og sikkerheds-afstand indlæser De centralt i cyklus 20 som KONTUR-DATA.

Oversigt

Softkey	Cyklus	Side
14 LBL 1...N	14 KONTUR (tvingende nødvendig)	200
20 OMRADE DATA	20 KONTUR-DATA (tvingende nødvendig)	205
21	21 FORBORING (alternativt anvendelig)	207
22	22 SKRUBNING (tvingende nødvendig)	209
23	23 SLETFRÆS DYBDE (alternativt anvendelig)	213
24	24 SLETFRÆSE SIDE (alternativt anvendelig)	215

Udvidede cykler:

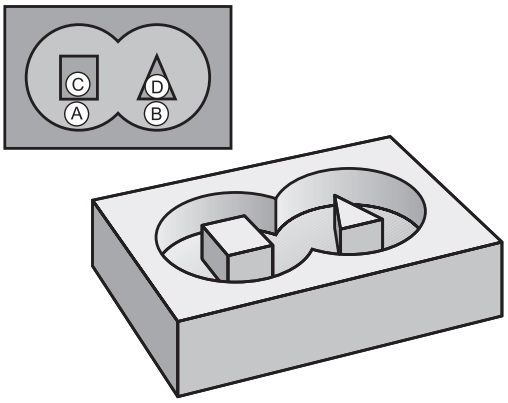
Softkey	Cyklus	Side
25	25, KONTURKÆDE	218
270	270 KONTURKÆDE-DATA	225

8.2 KONTUR (Cyklus 14, DIN/ISO: G37)

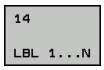
Pas på ved programmeringen!

I cyklus 14 KONTUR oplister De alle underprogrammer, som skal overlappe en totalkontur.

> Cyklus 14 er DEF-aktiv, det betyder at den er virksom fra sin definition i NC-Program
>
> I cyklus 14 kan De maximalt opliste 12 underprogrammer (delkonturer)



Cyklusparameter

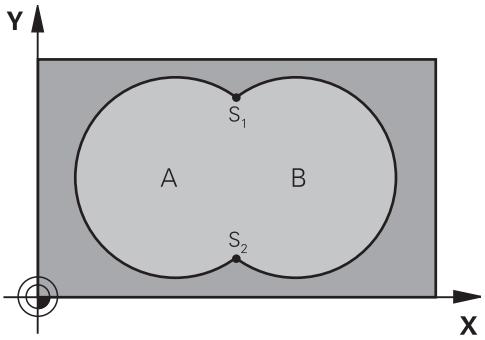


- **Label-numre for konturen**: Indlæs alle label-numre for de enkelte underprogrammer, som skal overlappe en kontur. Bekræft hvert nummer med tasten ENT. Afslut indlæsning med tasten **END** . Indlæsning af indtil 12 underprogramnumre 1 til 65 535

8.3 Overlappende konturer

Grundlaget

De kan overlappe lommer og Ø´er på en ny kontur. Hermed kan De fladerne for en lomme med en overlappet lomme forstørre eller formindske en Ø.



Eksempel

```
12 CYCL DEF 14.0  KONTUR
13 CYCL DEF 14.1
   KONTURLABEL1/2/3/4
```

Underprogrammer: Overlappede lommer

> De efterfølgende eksempler er kontur-underprogrammer, som er blevet kaldt i et hovedprogram af Cyklus 14 KONTUR

Lommerne A og B overlapper hinanden.

Styringen beregner skæringspunkterne S1 og S2. De må ikke være programmeret.

Lommerne er programmeret som helcirkler.

Underprogram 1: Lomme A

```
51 LBL 1
52 L  X+10 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+10 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

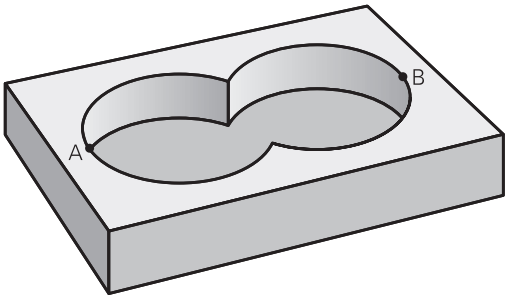
Underprogram 2: Lomme B

```
56 LBL 2
57 L  X+90 Y+50  RR
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+90 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

"Sum"-flader

Begge delflader A og B inklusive den fælles overdækkede flade skal bearbejdes:

- Fladerne A og B skal være lommer.
- Den første lomme (i cyklus 14) skal begynde udenfor den anden.



Flade A:

```
51 LBL 1
52 L  X+10 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+10 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

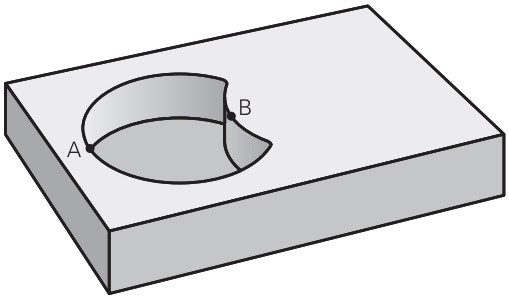
Flade B:

```
56 LBL 2
57 L  X+90 Y+50  RR
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+90 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

"Forskels" -flade

Flade A skal bearbejdes uden den af B overdækkede andel:

- Flade A skal være en lomme og B skal være en Ø.
- A skal begynde udenfor B.
- B skal begynde indenfor A



Flade A:

```
51 LBL 1
52 L  X+10 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+10 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

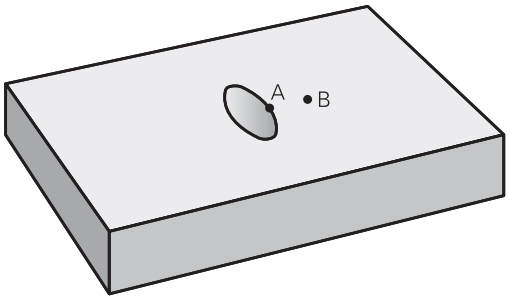
Flade B:

```
56 LBL 2
57 L  X+40 Y+50  RL
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+40 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

"Snit"-flader

Den af A og B overdækkede flade skal bearbejdes. (enkle overdækkede flader skal forblive ubearbejdet.)

- A og B skal være lommer.
- A skal begynde indenfor B.



Flade A:

```
51 LBL 1
52 L  X+60 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+60 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

Flade B:

```
56 LBL 2
57 L  X+90 Y+50  RR
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+90 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

8.4 KONTUR-DATA (Cyklus 20, DIN/ISO: G120, Software-Option 19)

Pas på ved programmeringen!

I Cyklus 20 angiver De bearbejdnings-informationerne for underprogrammer med delkonturer.

Cyklus 20 er DEF-aktiv, det betyder cyklus 20 er fra sin definition aktiv i NC-Programmet.

De i cyklus 20 angivne bearbejdnings-informationer gælder for cyklerne 21 til 24.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen den pågældende cyklus til dybden = 0.

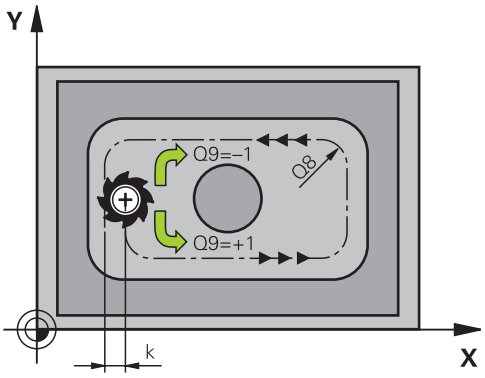
Hvis De anvender SL-cykler i Q-parameter-programmer, så må De ikke benytte parameter Q1 til Q20 som program-parameter.

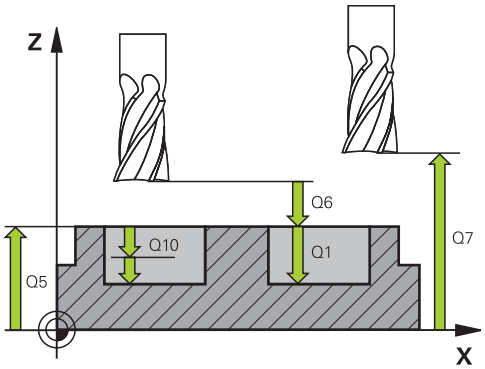
Cyklusparameter

20 OMRADE DATA

- **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af lomme. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q2 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?**: Q2 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde -0,0001 til 1,9999
- **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q4 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Sletovermål for dybden. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q5 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Absolutte koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q6 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellem- positionering og udkørsel ved cyklus-ende) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q8 INDVENDIG RUNDINGS RADIUS ?**: Afrundings-radius på indvendige-"hjørner"; den indlæste værdi henfører sig til værktøjs-midtpunktsbanen og bliver anvendt, for at opnå blødere kørselsbevægelser mellem konturelementer. **Q8 er ingen radius, som styringen indføjer som separat konturelement mellem programmerede elementer!** Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q9 ROTATION ? MEDURS = -1**: Bearbejdnigs-retning for lommer
  - Q9 = -1 modløb for lommer og Øér
  - Q9 = +1 medløb for lommer og Øér

De kan teste en bearbejdnings-parameter ved en program-afbrydelse og evt. overskrive.





Eksempel

57 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA	
Q1=-20	;FRAESEDYBDE
Q2=1	;BANE-OVERLAPNING
Q3=+0.2	;TILLAEG FOR SIDE
Q4=+0.1	;TILLAEG FOR BUND
Q5=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q6=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q7=+80	;SIKKERE HOEJDE
Q8=0.15	;RUNDINGSRADIUS
Q9=+1	;RETNING AF ROTATION

8.5 FORBORING (Cyklus 21; DIN/ISO: G121, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

De anvender Cyklus 21 FORBORING, hvis De bagefter anvender et værktøj til udrømning af konturen, som ikke har en endefræser over midten (DIN 844). Denne Cyklus færdiggøre en boring i området, der senere f.eks. bliver udrømmet med Cyklus 22. Cyklus 21 tager hensyn til indstikpunkt for sletovermål side og sletovermål dybde, såvel som radius af udrømnings-værktøjet. Indstikspunktet er samtidig startpunktet for skrubningen.

Ved kald af cyklus 21 skal De programmerer to yderlige Cyklus:

- **Cyklus 14 KONTUR** eller SEL CONTOUR - bliver benyttet af Cyklus 21 FORBOING, for at bestemme borepositionen i planet
- **Cyklus 20 KONTUR-DATA** - bliver benyttet af Cyklus 21 FORBOING, for f.eks. at bestemme boredybde og sikkerhedsafstand.

Cyklusafvikling:

1. Styringen positionerer først værktøjet i planet (position resulterer på konturen, De før med Cyklus 14 eller SEL CONTOUR har defineret, og fra informationen på skrub-værktøjet)
2. Afsluttende kører værktøjet i ilgang **FMAX** til sikkerhedsafstand. (sikkerhedsafstand indgiver De i Cyklus 20 KONTUR-DATA)
3. Værktøjet borer med den indlæste tilspænding **F**fra den aktuelle position til den første fremryk-dybde
4. Herefter kører Styringen værktøjet i ilgang **FMAX** tilbage og igen til første fremryk-dybde, formindsket med forstop-afstanden t.
5. Styringen fremskaffer selv forstop-afstanden:
   - Boredybde indtil 30 mm: t = 0,6 mm
   - Boredybde over 30 mm: t = boredybde/50
   - maximal forstop-afstand: 7 mm
6. I efterfølgende borer værktøjet med den indlæste tilspænding **F** videre til næste fremryk-dybde
7. Styringen gentager disse forløb (1 til 4), til den indlæste boredybde er nået Derved bliver sletfræseovermål dybde tilgodeset
8. Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde eller til den sidst programmerede position før cyklus. Afhængig af Parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (Nr. 201000), **posAfterContPocket** (Nr. 201007).

Pas på ved programmeringen!

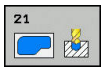
Styringen tilgodeser ikke en i **TOOL CALL**-blok programmeret deltaværdi **DR** for beregning af indstikspunkter.

Ved trange steder kan styringen evt. ikke forbore med et værktøj større end skrubværktøjet.

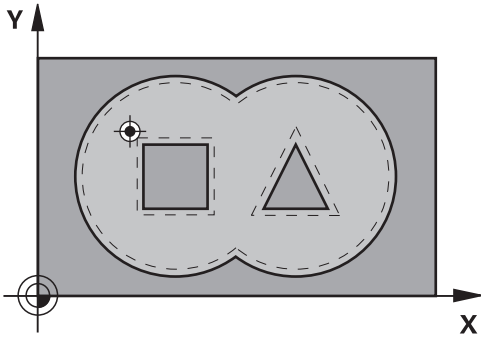
Når Q13=0, bliver det værktøjets data anvendt, som befinder sig i spindlen.

Positioner ikke værktøjet enkrementalt i planet efter Cyklus slut, men til en absolut position, når De har indstillet Parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (Nr. 201000), **posAfterContPocket** (Nr. 201007) auf **ToolAxClearanceHeight** .

Cyklusparameter



- **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket TNC`en altid bliver fremrykket (fortegn ved negativ arbejdsretning „–“) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstik i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q13 Udroemme-vaerktoej nummer/navn?** hhv. QS13: Nummer eller navn på skrubværktøjet. De hat muligheden, at overfører værktøjet direkte fra værktøjstabellen pr. Softkey.

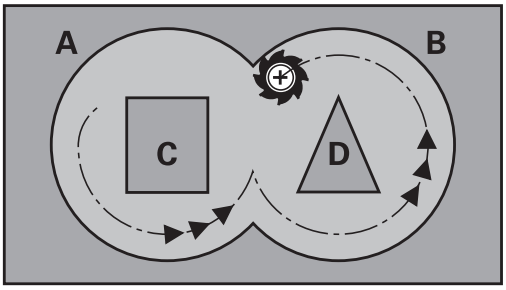


Eksempel

```
58 CYCL DEF 21  FORBORING
    Q10=+5      ;INDSTILLINGS-DYBDE
    Q11=100     ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q13=1       ;UDROEMME-VAERKTOEJ
```

8.6 SKRUBNING (Cyklus 22, DIN/ISO: G122, Software-Option 19)

Cyklusafvikling



Med Cyklus 22 SKRUB fastlægger De teknologidata for skrubning.

Ved kald af cyklus 22 skal De programmerer to yderlige Cyklus:

- Cyklus 14 KONTUR eller SEL CONTOUR
- Cyklus 20 KONTUR-DATA
- hhv. Cyklus 21 FORBORING

Cyklusafvikling

1 Styringen positionerer værktøjet over indstikspunktet; herved bliver der taget hensyn til slettillæg for side
2 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræse tilspænding Q12 konturen indefra og udad
3 Herved bliver Ø-konturen fræset fri (her: C/D) med en tilnærmelse til lomme-konturen (her: A/B).
4 I næste skridt kører styringen værktøjet til den næste fremryk-dybde og gentager skrubbe-forløbet, indtil den programmerede dybde er nået
5 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde eller til den sidst programmerede position før cyklus. Afhængig af Parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (Nr. 201000), **posAfterContPocket** (Nr. 201007).

Pas på ved programmeringen!

Evt. anvend fræser med centrumskær (DIN 844), eller forbor ved startpunktet.

Indstiksforholdene for cyklus 22 fastlægger De med parameter Q19 og i værktøjs-tabellen med spalterne **ANGLE** og **LCUTS**:

- Hvis Q19=0 er defineret, så indstikker styringen grundlæggende vinkelret, også når der for det aktive værktøj er defineret en indstiksvinkel (**ANGLE**)
- Hvis De definerer **ANGLE**=90°, indstikker styringen vinkelret. Som indstikstilspænding bliver så anvendt pendlingstilspænding Q19
- Hvis pendlertilspændingen Q19 er defineret i Cyklus 22 og **VINKEL** er defineret mellem 0.1 og 89.999 i værktøjs-tabellen, indstikker styringen med den fastlagte **VINKEL** helixformet
- Hvis pendlertilspændingen er defineret i Cyklus 22 og ingen **VINKEL** står i værktøjs-tabellen, så afgiver styringen en fejlmelding
- Er geometriforholdende således, at der ikke kan indstikkes helixformet (not), så forsøger styringen pendlende indstikning. Pendlingslængden beregnes så ud fra **LCUTS** og **VINKEL** (pendellængde = **LCUTS**/ tan **VINKEL**)

Ved lommekonturer med spidse indv. hjørner kan ved anvendelse af en overlapningsfaktor større end 1 lade restmateriale blive stående ved skrubning. Specielt den inderste bane kontrolleres pr. testgrafik og evt.ændre overlapningsfaktoren ubetydeligt. Herved lader en anden snitopdeling sig opnå. hvad ofte fører til det ønskede resultat.

Ved efterskrubning tilgodeser styringen ikke en defineret slitageværdi **DR** for forskrubbeværktøjet.

Er under bearbejdning **M110** aktiv, så vil ved indvendig korrigeret vinkelbue tilspændingen tilsvarende reduceret.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De har indstillet Parameter **posAfterContPocket** (Nr. 201007) på **ToolAxClearanceHeight** , positionerer styringen værktøjet efter Cyklusafslutning kun i værktøjsakseretning på sikker højde. Styringen forpositionerer ikke værktøjet i bearbejdningsplanet.

- Positioner værktøj efter Cyklus afslutning med alle koordinaterne f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Efter Cyklus programmeres en absolut position, ingen inkrementale kørselsbevægelser.

Cyklusparameter

- **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i beabejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q18 Forskrubbe-værkt.?** hhv. **QS18**: Nummer eller navn på værktøjet, med hvilket styringen allerede har forskrubbet. De har muligheden, pr. Softkey at overfører skrub-værktøj direkte fra værktøjstabellen. Derudover kan De pr. Softkey **Værktøj-navn** selv indgive værktøjsnavn. Styringen indføjer anførselstegnet over-tegnet automatisk, når De forlader indlæsefeltet. Hvis ikke forskrubbet blev "0" indlæst; hvis De her indlæser et nummer eller et navn, skrubber styringen kun den del, der med forskrubbe-værktøjet ikke kunne blive bearbejdet. Hvis efterskrubbeområdet ikke er tilkørt sideværts, indstikker styringen pendelende; herfor skal De i værktøjs-tabellen TOOL.T, definere skærlængden **LCUTS** og den maksimale indstiksvinkel **VINKEL** for værktøjet. Indlæseområde 0 til 99999 med nummerindlæsning, maksimalt 16 tegn ved navneindlæsning
- **Q19 TILSPAENDING PENDLING ?**: Pendeltilspænding in mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q208 TILSPÆNDING TILBAGEKØRSEL ?**: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører styringen værktøjet ud med tilspænding Q12. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO**
- **Q401 Tilspændingsfaktor i %?**: Procentuel faktor, på hvilken styringen reducerer bearbejdnings-tilspændingen (Q12), så snart værktøjet ved skrubning kører med det fulde omfang i materialet. Når De bruger tilspændingsreduceringen, så kan De definere tilspænding udskrubning så stor, at ved den i cyklus 20 fastlagte bane-overlapning (Q2) hersker optimale snitbetingelser. Styringen reducerer så ved overgange eller indsnævringer tilspændingen som defineret af Dem, så at bearbejdningstiden i alt bliver mindre. Indlæseområde 0,0001 til 100.0000

Eksempel

59 CYCL DEF 22 UDFRAESNING	
Q10=+5	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q11=100	;TILSPAENDING DYBDE.
Q12=750	;TILSP. FOR UDSKRUB.
Q18=1	;FORSKRUBBE-VAERKT.
Q19=150	;TILSP. PENDLING
Q208=999	;TILSPAENDING TILBAGE
Q401=80	;TILSPAENDINGSFAKTOR
Q404=	;FEFTERROEM.STRATEGI

- **Q404 Efterrømnings strategi (0/1)?**: Fastlæg, hvordan styringen skal kører ved efterskrubning, når radius på efterskrubningsværktøjet er større ens det halve af forskrubningsværktøjet:
  Q404=0:
  styringen kører værktøjet mellem det skrubbede område i aktuelle dybde langs kontur
  Q404=1:
  styringen trækker værktøj tilbage mellem det efterskrubbede område i sikkerheds-afstand og kører efterfølgende til startpunkt for næste skrubningsområde

8.7 SLET DYBDE (Cyklus 23, DIN/ISO: G123, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

Med cyklus 23 SLET DYBDE bliver den i Cyklus 20 programmerede overmål dybde sletbearbejdet. Styringen kører værktøjet blødt (lodret tangentielbue) til fladen der skal bearbejdes, såfremt der er plads nok til det. Ved trange pladsforhold kører styringen værktøjet lodret til dybden. Herefter bliver det ved udfræsningen tilbageblevne sletovermål fræset.

Ved kald af cyklus 23 skal De programmerer to yderlige Cyklus:

- Cyklus 14 KONTUR eller SEL CONTOUR
- Cyklus 20 KONTUR-DATA
- hhv. Cyklus 21 FORBORING
- hhv. Cyklus 22 SKRUBNING

Cyklusafvikling

1. Styringen positionerer værktøjet i sikker højde i ilgang FMAX.
2. Efterfølgende følger en bevægelse i værktøjsaksen med tilspænding Q11.
3. Styringen kører værktøjet blødt (lodret tangentielbue) til fladen der skal bearbejdes, såfremt der er plads nok til det. Ved trange pladsforhold kører styringen værktøjet lodret til dybden
4. Det ved skrubning tilbageblevne sletovermål bliver fræset.
5. Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde eller til den sidst programmerede position før cyklus. Afhængig af Parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (Nr. 201000), **posAfterContPocket** (Nr. 201007).

Pas på ved programmeringen!

Styringen fremskaffer selv startpunktet for sletfræsningen dybde. Startpunktet er afhængig af pladsforholdene i lommen.

Tilkørselsradius for tilpositionering til slutdybden er defineret fast internt og uafhængig af indsiksvinklen for værktøjet.

Er under bearbejdning **M110** aktiv, så vil ved indvendig korrigeret vinkelbue tilspændingen tilsvarende reduceret.

ANVISNING

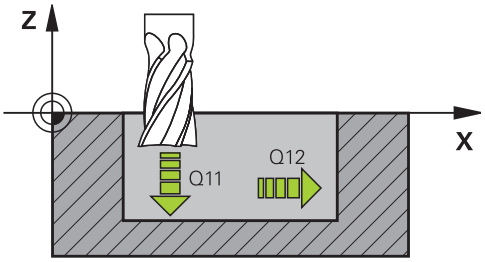
Pas på kollisionsfare!

Når De har indstillet Parameter **posAfterContPocket** (Nr. 201007) på **ToolAxClearanceHeight** , positionerer styringen værktøjet efter Cyklusafslutning kun i værktøjsakseretning på sikker højde. Styringen forpositionerer ikke værktøjet i bearbejdningsplanet.

- Positioner værktøj efter Cyklus afslutning med alle koordinaterne f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Efter Cyklus programmeres en absolut position, ingen inkrementale kørselsbevægelser.

Cyklusparameter

- **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstik i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i beabejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q208 TILSPÆNDING TILBAGEKØRSEL ?**: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører styringen værktøjet ud med tilspænding Q12. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO**



Eksempel

```
60 CYCL DEF 23  SLETSPAAN DYBDE
    Q11=100     ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q12=350     ;TILSP. FOR UDSKRUB.
    Q208=999    ;TILSPAENDING TILBAGE
```

8.8 SLET SIDE (Cyklus 24, DIN/ISO: G124, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

Med cyklus 24 **SLETSPAAN SIDE** bliver den i Cyklus 20 programmerede overmål side sletbearbejdet. Denne Cyklus kan udføres både med- og modurs.

Ved kald af cyklus 24 skal De programmerer to yderlige Cyklus:

- Cyklus 14 KONTUR eller SEL CONTOUR
- Cyklus 20 KONTUR-DATA
- hhv. Cyklus 21 FORBORING
- hhv. Cyklus 22 SKRUBNING

Cyklusafvikling

1. Styringen positionerer værktøjet over emnet på startpunktet for tilkørselsposition. Denne position i planet opstår ved en tangentiel cirkelbane, på hvilken styringen fører værktøjet til konturen
2. Herefter kører styringen værktøjet til første fremføringsdybde med Tilspænding Dybdefremføring
3. Styringen kører blødt til konturen, indtil konturen er komplet sletbearbejdet. Derved bliver hver delkpontur separat sletbearbejdet
4. Stryringen kører i en tangentiel helixbue til/fra sletkonturen. Helix starthøjde er 1/25 del af sikkerhedsafstanden Q6, men højst den resterende sidste fremføringsdybde over den endelige dybde
5. Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde eller til den sidst programmerede position før cyklus. Afhængig af Parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (Nr. 201000), **posAfterContPocket** (Nr. 201007).

Pas på ved programmeringen!

Summen af sletovermål side (Q14) og sletværktøjs-radius skal være mindre end summen af sletovermål side (Q3, cyklus 20) og skrubværktøjs-radius.

Hvis der ikke er defineret et overmål i Cyklus 20, giver styringen en fejlmeddelelse "Værktøjsradius for stor".

Overmålet Side Q14 forbliver efter sletbearbejdning stående, det skal altså være mindre, end overmål i Cyklus 20.

Hvis De afvikler cyklus 24 uden først at have skrubbet med cyklus 22, gælder ovenstående opstillede beregning også; radius for skrub-værktøjet har så værdien "0".

De kan også anvende cyklus 24 for konturfræsning. De skal så:

- definere konturen der skal fræses som en Ø (uden lommebegrænsning)
- i cyklus 20 indlæse sletovermålet (Q3) større, end summen fra sletovermålet Q14 + radius til det anvendte værktøj

Styringen fremskaffer selv startpunktet for sletfræsningen. Startpunktet er afhængig af pladsforholdene i lommen og det i cyklus 20 programmerede overmål.

Styringen beregner startpunktet også i afhængighed af rækkefølgen ved afviklingen. Hvis De vælger sletfræsecyklus med tasten GOTO og så starter NC-Program kan startpunktet ligge på et andet sted, end hvis De afvikler NC-Program i den definerede rækkefølge.

Er under bearbejdning **M110** aktiv, så vil ved indvendig korrigeret vinkelbue tilspændingen tilsvarende reduceret.

ANVISNING

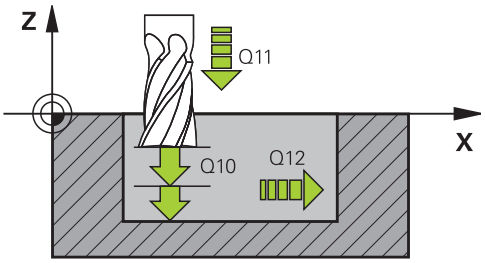
Pas på kollisionsfare!

Når De har indstillet Parameter **posAfterContPocket** (Nr. 201007) på **ToolAxClearanceHeight** , positionerer styringen værktøjet efter Cyklusafslutning kun i værktøjsakseretning på sikker højde. Styringen forpositionerer ikke værktøjet i bearbejdningsplanet.

- Positioner værktøj efter Cyklus afslutning med alle koordinaterne f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Efter Cyklus programmeres en absolut position, ingen inkrementale kørselsbevægelser.

Cyklusparameter

- **Q9 ROTATION ? MEDURS = -1**: bearbejdningsretning:
  +1: Drejning i modurs-retning
  –1: Drejning i medurs-retning
- **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstik i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i beabejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q14 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletovermål side Q14 forbliver efter sletbearbejdning stående. (Dette overmål skal være mindre, end overmål i Cyklus 20). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q438 Nummer/Navn Skrubbe-værktøj Q438** hhv. **QS438**: Nummer eller navn på værktøjet, med hvilket styringen allerede har forskrubbet. De har muligheden, pr. Softkey at overfører skrub-værktøj direkte fra værktøjstabellen. Derudover kan De pr. Softkey **Værktøj-navn** selv indgive værktøjsnavn. Når De forlader indlæsningsfeltet, indføjer styringen anførselstegn automatisk foroven. Indlæseområde ved nummerindlæsning -1 til +32767,9
  Q438=-1: Det sidst anvendte værktøj bliver valgt som skrubværktøj (Standardforhold)
  Q438=0: Hvis der ikke skal forrømmes, indgiv 0. Skrubbe-værktøj bliver anvendt med radius 0



Eksempel

61 CYCL DEF 24 SLETSPAAN SIDE	
Q9=+1	;RETNING AF ROTATION
Q10=+5	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q11=100	;TILSPAENDING DYBDE.
Q12=350	;TILSP. FOR UDSKRUB.
Q14=+0	;TILLAEG FOR SIDE
Q438=-1	;NUMMER/NAVN SKRUBBE-VÆRKTØJS?

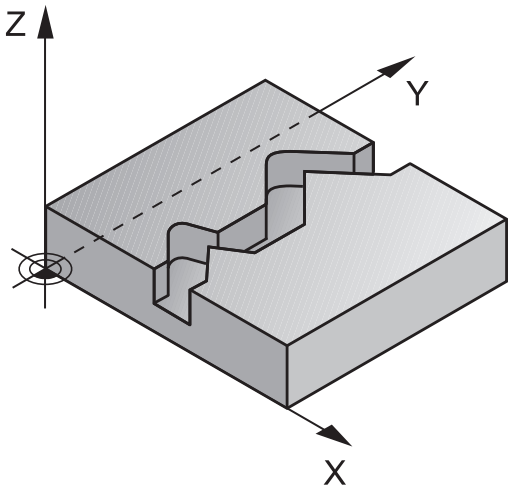
8.9 KONTUR-TOG (Cyklus 25, DIN/ISO: G125, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

Med denne cyklus kan man sammen med cyklus 14 KONTUR - bearbejde åbne og lukkede konturer:

Cyklus 25 KONTUR-KÆDE tilbyder overfor bearbejdningen af en kontur med positionerings-blokke betydelige fordele:

- Styringen overvåger bearbejdningen for efterskæringer og konturbeskadigelser. Kontrollerer konturen med test-grafikken
- Er værktøjs-radius for stor, så skal konturene eventuelt efterbearbejdes på indvendige hjørner.
- Bearbejdningen lader sig gennemgående udføre i med- eller modløb. Fræsearten bliver sågar bibeholdt, hvis konturen bliver spejlet
- Ved flere fremrykninger kan styringen køre værktøjet frem og tilbage: Herved formindskes bearbejdningstiden.
- De kan indlæse et overmål, og skrubbe og sletfræse i flere arbejdsgange



Pas på ved programmeringen!

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

Styringen tager kun hensyn til den første label i cyklus 14 KONTUR.

Hvis De anvender lokale Q-Parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 16384 konturelementer.

Cyklus 20 **KONTUR-DATA** behøves ikke.

Er under bearbejdning **M110** aktiv, så vil ved indvendig korrigeret vinkelbue tilspændingen tilsvarende reduceret.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De har indstillet Parameter **posAfterContPocket** (Nr. 201007) på **ToolAxClearanceHeight** , positionerer styringen værktøjet efter Cyklusafslutning kun i værktøjsakseretning på sikker højde. Styringen forpositionerer ikke værktøjet i bearbejdningsplanet.

- Positioner værktøj efter Cyklus afslutning med alle koordinaterne f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Efter Cyklus programmeres en absolut position, ingen inkrementale kørselsbevægelser.

Cyklusparameter

- **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og konturbund Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q5 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Absolutte koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellem- positionering og udkørsel ved cyklus-ende) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i beabejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q15 FRAESETYPE? MODLOEB = -1**: Medløbs-fræsning: Indlæse = +1 Modløbs-fræsning: Indlæse = –1 Afvigelse ved med- og mod-løbs fræsning ved flere fremføringer:Indlæse = 0
- **Q18 Forskrubbe-værkt.?** hhv. **QS18**: Nummer eller navn på værktøjet, med hvilket styringen allerede har forskrubbet. De har muligheden, pr. Softkey at overfører skrub-værktøj direkte fra værktøjstabellen. Derudover kan De pr. Softkey **Værktøj-navn** selv indgive værktøjsnavn. Styringen indføjer anførselstegnet over-tegnet automatisk, når De forlader indlæsefeltet. Hvis ikke forskrubbet blev "0" indlæst; hvis De her indlæser et nummer eller et navn, skrubber styringen kun den del, der med forskrubbe-værktøjet ikke kunne blive bearbejdet. Hvis efterskrubbeområdet ikke er tilkørt sideværts, indstikker styringen pendelende; herfor skal De i værktøjs-tabellen TOOL.T, definere skærlængden **LCUTS** og den maksimale indstiksvinkel **VINKEL** for værktøjet. Indlæseområde 0 til 99999 med nummerindlæsning, maksimalt 16 tegn ved navneindlæsning

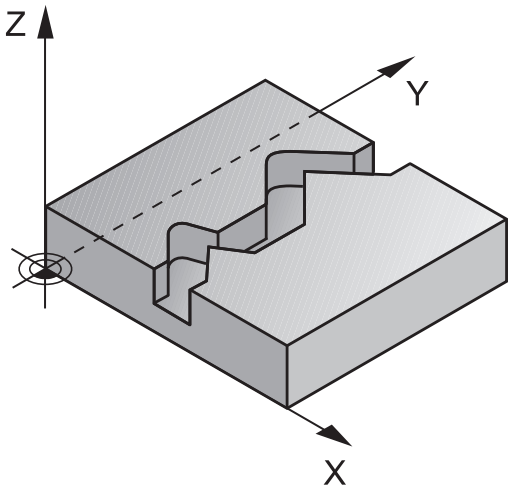
Eksempel

```
62 CYCL DEF 25  DELKONTUR-RAEKKE
    Q1=-20       ;FRAESEDYBDE
    Q3=+0        ;TILLAEG FOR SIDE
    Q5=+0        ;KOOR. OVERFLADE
    Q7=+50       ;SIKKERE HOEJDE
    Q10=+5       ;INDSTILLINGS-DYBDE
    Q11=100      ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q12=350      ;TILSP. FOR UDSKRUB.
    Q15=-1       ;FRAESETYPE
    Q18=0        ;FORSKRUBBE-VAERKT.
    Q446=+0,01;RESTMATERIALE
    Q447=+10     ;FORBINDELSESAFSTAND
    Q448=+2      ;BANEFORLAENGNING
```

- **Q446 Aksepter restmateriale?** Indgiv, til hvilken værdi i mm De vil aksepterer som restmateriale på kontur. Når De f.eks. indgiver 0,01 mm, udfører styringen ingen restmaterialebearbejdning fra en restmaterialetykkelse på 0,01mm. Indlæseområde 0,001 til 9.999
- **Q447 Maximal forbindelsesafstand?** Maksimale afstand mellem to efterudrømnings områder. Indenfor denne afstand kører styringen uden hævebevægelser, i bearbejningsdybden langs konturen. Indlæseområde 0 til 999.9999
- **Q448 Baneforlængning?** Værdien for forlængelse af værktøjsbanen ved konturstart og konturslut. Styringen forlænger værktøjsbanen parallelt til konturen. Indlæseområde 0 til 99,999

8.10 KONTUR-TOG 3D (Cyklus 276, DIN/ISO: G276, Software-Option 19)

Cyklusafvikling



Med denne Cyklus kan man sammen med cyklus 14 KONTUR og Cyklus 270 KONTURKAEDE-DATA bearbejde åbne og lukkede konturer. De kan også arbejde med automatisk restmaterialegenkendelse. Deermed kan De evt. indvendig hjørner efterfølgende bearbejde med et mindre værktøj.

Cyklus 276 KONTUR-KAEDE 3D afvikler i sammenligning med Cyklus 25 DELKONTUR-RAEKKE også Koordinater, som er defineret i konturunderprogram. Dermed kan disse Cyklus bearbejde tredimensionale konturer.

Det kan anbefales, Cyklus 270 KONTURKAEDE-DATA før Cyklus 276 KONTUR-KAEDE 3D at programmerer.

Bearbejdning af en kontur uden fremrykning: Fræsedybde Q1=0

1 Værktøjet kører fra startpunkt af bearbejdningen. Dette startpunkt giver sig igennem det første konturpunkt, den valgte fræseart og Parameteren fra den forud definerede Cyklus 270 KONTURKAEDE-DATA som f.eks. Startsätt. Herefter kører styringen værktøjet til første fremføringsdybde.
2 Styringen kører den tilsvarende forud definerede Cyklus 270 KONTURKAEDE-DATA til konturen og gennemfører efterfølgende bearbejdningen til slutning af kontur
3 Ved slutning af Kontur efterfølger frakørselsbevægelse som i Cyklus 270 KONTURKAEDE-DATA defineret.
4 Afslutningsvis kører styringen værktøjet tilbage til sikker højde

Bearbejdning af en kontur med fremrykning: Fræsedybde Q1 defineret ulig 0 og fremryk-dybde Q10

1 Værktøjet kører fra startpunkt af bearbejdningen. Dette startpunkt giver sig igennem det første konturpunkt, den valgte fræseart og Parameteren fra den forud definerede Cyklus 270 KONTURKAEDE-DATA som f.eks. Startsätt. Herefter kører styringen værktøjet til første fremføringsdybde.
2 Styringen kører den tilsvarende forud definerede Cyklus 270 KONTURKAEDE-DATA til konturen og gennemfører efterfølgende bearbejdningen til slutning af kontur
3 Når en bearbejdning er valgt i med- og modløb (Q15=0), udfører styringen en pendlende bevægelse. De udfører fremføringsbevægelsen til slut og på konturstartpunkt. Når Q15 er ulig 0, kører styringen værktøjet i sikker højde tilbage til startpunktet for bearbejdningen og derfra til den næste fremrykdybde.
4 Frakørselsbevægelse udføres som defineret i Cyklus 270 KONTURKAEDE-DATA ,.
5 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede dybde er nået
6 Afslutningsvis kører styringen værktøjet tilbage til sikker højde

Pas på ved programmeringen!

Den første NC-Blok i et kontur-underprogram skal indeholde værdierne for alle tre akser X, Y og Z.

Når De til til- og frakørsel af en kontur anvender **APPR** og **DEP**-blok, så kontrollerer styringen om disse blokke vil beskadige konturen.

1Das Vorzeichen des Parameters Tiefe legt die Arbeitsrichtung fest. Hvis De programmerer dybden= 0, så anvender styringen de i konmturundeerprogram angivne koordinater for værktøjsaksen.

Når De anvender Cyklus 25 DELKONTUR-RAEKKE , bør De i Cyklus KONTUR kun definerer et inderprogram.

I forbindelse med Cyklus 276 anbefales der at anvende Cyklus 270 KONTURKAEDE-DATA . Cyklus 20 KONTUR-DATA bliver derimod ikke benyttet.

Hvis De anvender lokale Q-Parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 16384 konturelementer.

Er under bearbejdning **M110** aktiv, så vil ved indvendig korrigeret vinkelbue tilspændingen tilsvarende reduceret.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De har indstillet Parameter **posAfterContPocket** (Nr. 201007) på **ToolAxClearanceHeight** , positionerer styringen værktøjet efter Cyklusafslutning kun i værktøjsakseretning på sikker højde. Styringen forpositionerer ikke værktøjet i bearbejdningsplanet.

- Positioner værktøj efter Cyklus afslutning med alle koordinaterne f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Efter Cyklus programmeres en absolut position, ingen inkrementale kørselsbevægelser.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De positionerer værktøjet bag en forhindring ved Cykluskald, kan de komme til kollision.

- Værktøjet før cyklus-kald i værktøjsaksen positioneres således, at styringen kan køre til konturstartpunktet uden kollision.
- Når De positionerer værktøjet, ved Cykluskald, under sikker højde, så afgiver styringen en fejlmelding

Cyklusparameter

- **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og konturbund Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellem- positionering og udkørsel ved cyklus-ende) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i beabejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q15 FRAESETYPE? MODLOEB = -1**:
  Medløbs-fræsning: Indlæse = +1
  Modløbs-fræsning: Indlæse = –1
  Afvigelse ved med- og mod-løbs fræsning ved flere fremføringer:Indlæse = 0
- **Q18 Forskrubbe-værkt.?** hhv. **QS18**: Nummer eller navn på værktøjet, med hvilket styringen allerede har forskrubbet. De har muligheden, pr. Softkey at overfører skrub-værktøj direkte fra værktøjstabellen. Derudover kan De pr. Softkey **Værktøj-navn** selv indgive værktøjsnavn. Styringen indføjer anførselstegnet over-tegnet automatisk, når De forlader indlæsefeltet. Hvis ikke forskrubbet blev "0" indlæst; hvis De her indlæser et nummer eller et navn, skrubber styringen kun den del, der med forskrubbe-værktøjet ikke kunne blive bearbejdet. Hvis efterskrubbeområdet ikke er tilkørt sideværts, indstikker styringen pendelende; herfor skal De i værktøjs-tabellen TOOL.T, definere skærlængden **LCUTS** og den maksimale indstiksvinkel **VINKEL** for værktøjet. Indlæseområde 0 til 99999 med nummerindlæsning, maksimalt 16 tegn ved navneindlæsning

Eksempel

```
62 CYCL DEF 276  KONTUR-KAEDE 3D
    Q1=-20        ;FRAESEDYBDE
    Q3=+0         ;TILLAEG FOR SIDE
    Q7=+50        ;SIKKERE HOEJDE
    Q10=-5        ;INDSTILLINGS-DYBDE
    Q11=150       ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q12=500       ;TILSP. FOR UDSKRUB.
    Q15=+1        ;FRAESETYPE
    Q18=0         ;FORSKRUBBE-VAERKT.
    Q446=+0,01;RESTMATERIALE
    Q447=+10      ;FORBINDELSESAFSTAND
    Q448=+2       ;BANEFORLAENGNING
```

- **Q446 Aksepter restmateriale?** Indgiv, til hvilken værdi i mm De vil aksepterer som restmateriale på kontur. Når De f.eks. indgiver 0,01 mm, udfører styringen ingen restmaterialebearbejdning fra en restmaterialetykkelse på 0,01mm. Indlæseområde 0,001 til 9.999
- **Q447 Maximal forbindelsesafstand?** Maksimale afstand mellem to efterudrømnings områder. Indenfor denne afstand kører styringen uden hævebevægelser, i bearbejningsdybden langs konturen. Indlæseområde 0 til 999.9999
- **Q448 Baneforlængning?** Værdien for forlængelse af værktøjsbanen ved konturstart og konturslut. Styringen forlænger værktøjsbanen parallelt til konturen. Indlæseområde 0 til 99,999

8.11 KONTURTOG-DATA (Cyklus 270, DIN/ISO: G270, Software-Option 19)

Pas på ved programmeringen!

Med denne cyklus kan De fastlægge forskellige egenskaber for Cyklus 25 KONTUR KÆDE.

> Cyklus 270 er DEF-aktiv, det betyder Cyklus 270 er fra sin definition aktiv i NC-Program .
>
> Ved anvendelse af cyklus 270 i kontur-underprogram ingen radius-korrektur definere.
>
> Cyklus 270 defineres før cyklus 25.

Cyklusparameter

- **Q390 Tilkørselsart/frakørselsart?**: Definition af til-/fra-kørselsart
  Q390=1:
  Tilkør kontur tangentielt på en cirkelbue
  Q390=2:
  Tilkør kontur tangentielt på en linje
  Q390=3:
  Tilkør kontur vinkelret
- **Q391 Radius-korr. (0=R0/1=RL/2=RR)?**: Definition af Radius-Korrektur:
  Q391=0:
  Definition Kontur uden Radius-Korrektur bearbejdning
  Q391=1:
  Definition Kontur venstrekorrigeret bearbejdning
  Q391=2:
  Definition Kontur højrekorrigeret bearbejdning
- **Q392 Tilkørsels-/frakørsels-radius?**: Kun virksom, når der er valgt tangential tilkørsel til en cirkelbue (Q390=1). Radius til tilkørselscirkler/frakørselscirkler Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q393 Midtpunktsvinkel?**: Kun virksom, når der er valgt tangential tilkørsel til en cirkelbue (Q390=1). Åbningsvinkel for tilkørselscirklen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q394 Afstand til hjælpepunkt?**: Kun virksom, når der er valgt tangential tilkørsel til en retlinie eller vinkelret tilkørsel (Q390=2 eller Q390=3). Afstand til hjælpepunktet, ud fra hvilken styringen skal køre til konturen Indlæseområde 0 til 99999.9999

Eksempel

```
62 CYCL DEF 270  KONTURKAEDE-DATA
   Q390=1       ;TILKOERSELSART
   Q391=1       ;RADIUS KORREKTUR
   Q392=3       ;RADIUS
   Q393=+45     ;MIDTPUNKTSVINKEL
   Q394=+2      ;AFSTAND
```

8.12 KONTURNOT TROCHOIDAL (Cyklus 275, DIN/ISO: G275, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

Med denne cyklus kan man - i forbindelse med cyklus 14 **KONTUR** -åbne og lukkede Noter eller Konturnoter komplet bearbejde med hvirvelfræsekørsel.

Ved hvirvelfræsning kan De køre med store snitdybder og høje snithastigheder, der igennem bliver med de ensartede snitbetingelser ingen slitagestigende påvirkning udøvet på værktøjet. Ved brug af skærplatter kan De bruge den komplette skærlængde og forøger derved det opnåelige spånvolumen pr. tand. Ydermere skåner hvirvelfræsningen maskinens mekanik.

Afhængig af valget af Cyklus-Parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Kompletbearbejdning: Skrubbe, sletfræse side
- Kun skrubbe
- Kun slette side

Skrubbe med lukket not

Konturbeskrivelsen af en lukket Not skal altid begynde med en retlinje-blok (**L**-blok).

1. Værktøjet kører med positioneringslogik til startpunktet for konturbeskrivelsen og pendler med den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel til den første fremryk-dybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren **Q366**
2. Styringen skrubber Noten med cirkulære bevægelser indtil konturendepunktet. Under den cirkulære bevægelse forskyder styringen værktøjet i bearbejdningsretningen med en af Dem definerbar fremrykning (**Q436**). Med-/modløb af den cirkulære bevægelse fastlægger De med parameteren **Q351**
3. Ved konturendepunktet kører styringen værktøjet til sikker højde og positionerer tilbage til startpunktet for konturbeskrivelsen
4. Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

Sletfræse med lukket not

5. Såfremt sletovermålet er defineret, sletfræser styringen derefter Notvæg, hvis indlæst, i flere fremrykninger. Notvæggen tilkører styringen hermed tangentielt gående ud fra det definerede startpunkt. Herved tilgodeser styringen med-/modløb

Skema: Afvikling med SL-cykler

```
0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 KONTUR
13 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 10
14 CYCL DEF 275 KONTURNOT
   TROCHOIDAL ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

Skrubbe med åben not

Konturbeskrivelsen af en åben Not skal altid begynde med en Approach-blok (**APPR**-blok).

1 Værktøjet kører med positioneringslogik til startpunktet for bearbejdningen, der fremkommer fra de i **APPR**-blokken definerede parametre og positionerer der vinkelret til den første fremryk-dybde
2 Styringen skrubber Noten med cirkulære bevægelser indtil konturendepunktet. Under den cirkulære bevægelse forskyder styringen værktøjet i bearbejdningsretningen med en af Dem definerbar fremrykning (**Q436**). Med-/modløb af den cirkulære bevægelse fastlægger De med parameteren **Q351**
3 Ved konturendepunktet kører styringen værktøjet til sikker højde og positionerer tilbage til startpunktet for konturbeskrivelsen
4 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

Sletning med åben not

5 Såfremt sletovermålet er defineret, sletfræser styringen derefter Notvæg, hvis indlæst, i flere fremrykninger. Notvæggen tilkører styringen hermed gående ud fra det fremkomne startpunkt i **APPR**-blokken. Herved tilgodeser styringen med-/modløb

Pas på ved programmeringen!

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

Ved anvendelse af cyklus 275 KONTURNOT TROCHOIDAL må De i cyklus 14 KONTUR kun definere et kontur-underprogram.

I kontur-underprogrammer definerer De notens midterlinie med alle til rådighed stående banefunktioner.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 16384 konturelementer.

Styringen behøver ikke Cyklus 20 KONTUR-DATA i forbindelse med Cyklus 275.

Startpunktet må, ved en lukket Not, ikke ligge i et hjørne af konturen.

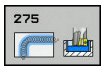
ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

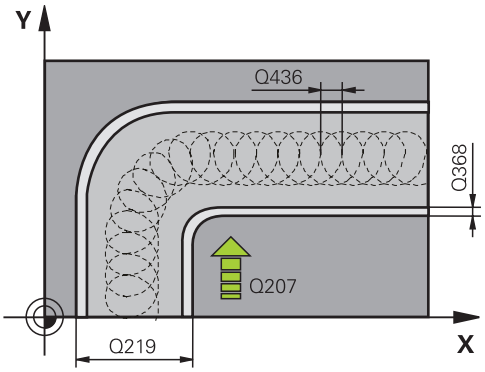
Når De har indstillet Parameter **posAfterContPocket** (Nr. 201007) på **ToolAxClearanceHeight** , positionerer styringen værktøjet efter Cyklusafslutning kun i værktøjsakseretning på sikker højde. Styringen forpositionerer ikke værktøjet i bearbejdningsplanet.

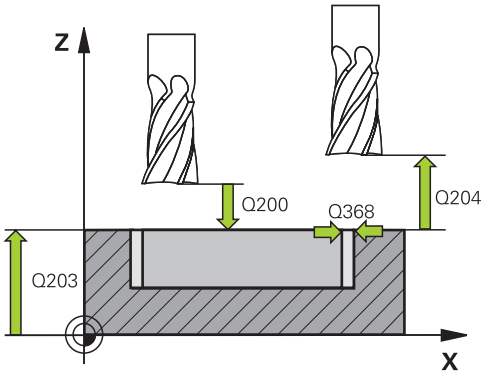
- Positioner værktøj efter Cyklus afslutning med alle koordinaterne f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Efter Cyklus programmeres en absolut position, ingen inkrementale kørselsbevægelser.

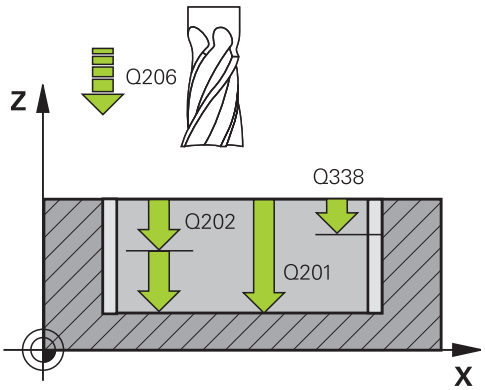
Cyklusparameter



- **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?**: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette
  sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er definieret
- **Q219 Bredde af noten?** (værdien parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs bredde af noten; hvis notbredden er indlæst lig værktøjs-diameteren, så skrubber styringen kun (lang hul fræsning) Maksimal notbredde ved skrubning: Den dobbelte værktøjs-diameter. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q436 Fremrykning pr. omdr.?** (absolut): Værdien, med hvilken styringen forskyder værktøjet pr. omløb i bearbejdningsretningen Indlæseområde: 0 til 99999.9999
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i beabejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Arten af fræsebearbejdning med M3
  +1 = medløbsfræsning
  -1 = modløbsfræsning
  PREDEF: TNC´en anvender værdien fra GLOBAL DEF-blok (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - Notbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999







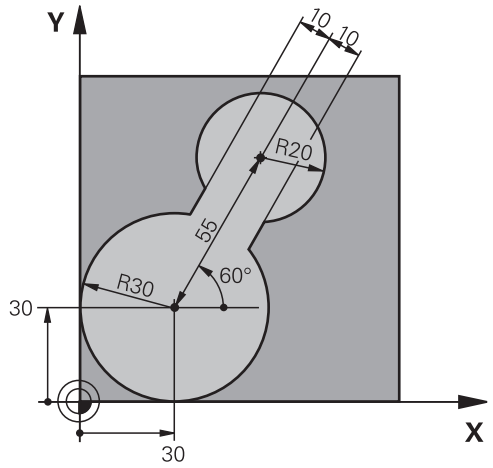
- **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem; værdien indlæses større end 0 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q366 Indstiks strategi (0/1/2)?**: Arten af indstiksstrategi:
  0 = indstik vinkelret Uafhængig af den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel VINKEL indstikker styringen vinkelret i
  1 = Uden funktion
  2 = pendlende indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen ANGLE være defineret ulig 0. Ellers giver styringen en fejlmelding
  Alternativ **PREDEF**
- **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Sletovermål for dybden. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q439 Relativ tilspænding (0-3)**: Fastlæg, hvor den programmerede tilspænding henfører sig:
  0: Tilspændingen henfører sig til midtpunktsbanen af værktøjet
  1: Tilspændingen henfører sig til kun ved sletnings sideaf værktøjsskæret, ellers på midtpunktsbanen
  2: Tilspædingen henfører sig til sletsiden **og** Sletdybden af værktøjsskæret, eller til midtpunktsbanen
  3: Tilspændingen henfører sig altid til værktøjsskæret

Eksempel

```
8 CYCL DEF 275 KONTURNOT
   HVIRVELFRI
   Q215=0        ;BEARBEJDNINGS-
                  OMFANG
   Q219=12       ;NOT BREDE
   Q368=0.2      ;TILLAEG FOR SIDE
   Q436=2        ;FREMRK. PR. OMDR.
   Q207=500      ;TILSPAENDING FRAESE
   Q351=+1       ;FRAESETYPE
   Q201=-20      ;DYBDE
   Q202=5        ;INDSTILLINGS-DYBDE
   Q206=150      ;TILSPAENDING DYBDE.
   Q338=5        ;INDGREB FOR SLETSPAN
   Q385=500      ;SLETTE TILSPAENDING
   Q200=2        ;SIKKERHEDS-AFSTAND
   Q203=+0       ;KOOR. OVERFLADE
   Q204=50       ;2. SIKKERHEDS-AFST.
   Q366=2        ;INDSTIKKE
   Q369=0        ;TILLAEG FOR BUND
   Q439=0        ;RELATIV TILSPAENDING
9 CYCL CALL FMAX M3
```

8.13 Programmeringseksempler

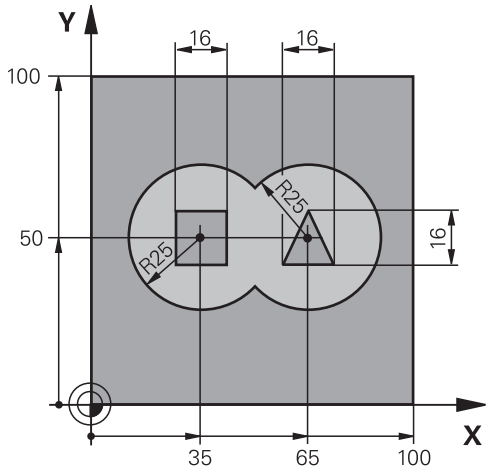
Eksempel: Lomme skrubbes og efterskrubbes



0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Råemnedefinition
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Værktøjs-kald forskrubning, diameter 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikøre værktøj
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Fastlæg konturundderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA	Fastlæg generelle bearbejdnings-parametre
Q1=-20 ;FRAESEDYBDE	
Q2=1 ;BANE-OVERLAPNING	
Q3=+0 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q4=+0 ;TILLAEG FOR BUND	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q7=+100 ;SIKKERE HOEJDE	
Q8=0.1 ;RUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;RETNING AF ROTATION	
8 CYCL DEF 22 UDSKRUBNING	Cyklus-definition udskrubning
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=350 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q18=0 ;FORSKRUBBE-VAERKT.	
Q19=150 ;TILSP. PENDLING	
Q208=30000 ;TILSPAENDING TILBAGE	
9 CYCL CALL M3	Cyklus-kald udskrubning
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Værktøj frikøres

11 TOOL CALL 2 Z S3000	Værktøjs-kald efterskrubning, diameter 15
12 CYCL DEF 22 UDSKRUBNING	Cyklus-definition efterskrubning
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=350 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q18=1 ;FORSKRUBBE-VAERKT.	
Q19=150 ;TILSP. PENDLING	
Q208=30000 ;TILSPAENDING TILBAGE	
13 CYCL CALL M3	Cyklus-kald efterskrubning
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
15 LBL 1	Konturunderprogram
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	

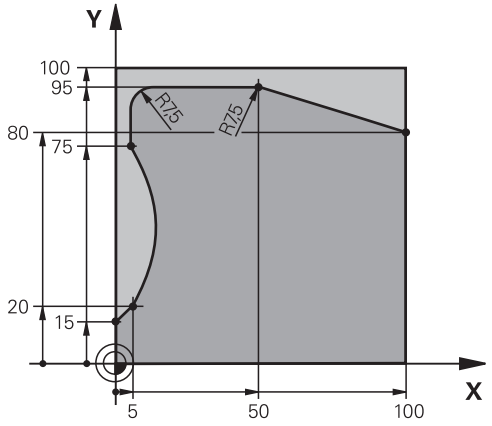
Eksempel: Overlappede konturer, forboring, skrubning, sletfræsning



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemnedefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Værktøjs-kald bor, diameter 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Fastlæg konturunderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA	Fastlæg generelle bearbejdnings-parametre
Q1=-20 ;FRAESEDYBDE	
Q2=1 ;BANE-OVERLAPNING	
Q3=+0.5 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q4=+0.5 ;TILLAEG FOR BUND	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q7=+100 ;SIKKERE HOEJDE	
Q8=0.1 ;RUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;RETNING AF ROTATION	
8 CYCL DEF 21 FORBORING	Cyklus-definition forboring
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=250 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q13=2 ;UDROEMME-VAERKTOEJ	
9 CYCL CALL M3	Cyklus-kald forboring
10 L +250 R0 FMAX M6	Værktøj frikøres
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Værktøjs-kald skrubning/sletfræsning diameter 12
12 CYCL DEF 22 UDSKRUBNING	Cyklus-definition udskrubning
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	

Q12=350 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q18=0 ;FORSKRUBBE-VAERKT.	
Q19=150 ;TILSP. PENDLING	
Q208=30000 ;TILSPAENDING TILBAGE	
13 CYCL CALL M3	Cyklus-kald udskrubning
14 CYCL DEF 23 SLETSPAAN DYBDE	Cyklus-definition sletfræse dybde
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=200 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q208=30000 ;TILSPAENDING TILBAGE	
15 CYCL CALL	Cyklus-kald sletfræse dybde
16 CYCL DEF 24 SLETSPAAN SIDE	Cyklus-definition sletfræs side
Q9=+1 ;RETNING AF ROTATION	
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=400 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q14=+0 ;TILLAEG FOR SIDE	
17 CYCL CALL	Cyklus-kald sletfræs side
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
19 LBL 1	Kontur-underprogram 1: Lomme venstre
20 CC X+35 Y+50	
21 L X+10 Y+50 RR	
22 C X+10 DR-	
23 LBL 0	
24 LBL 2	Kontur-underprogram 2: Lomme højre
25 CC X+65 Y+50	
26 L X+90 Y+50 RR	
27 C X+90 DR-	
28 LBL 0	
29 LBL 3	Kontur-underprogram 3: Ø firkant venstre
30 L X+27 Y+50 RL	
31 L Y+58	
32 L X+43	
33 L Y+42	
34 L X+27	
35 LBL 0	
36 LBL 4	Kontur-underprogram 4: Ø trekant højre
37 L X+65 Y+42 RL	
38 L X+57	
39 L X+65 Y+58	
40 L X+73 Y+42	
41 LBL 0	
42 END PGM C21 MM	

Eksempel: Kontur-kæde



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemnedefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Værktøjs-kald bor, diameter 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Fastlæg konturundderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 25 DELKONTUR-RAEKKE	Fastlæg bearbejdnings-parametre
Q1=-20 ;FRAESEDYBDE	
Q3=+0 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q7=+250 ;SIKKERE HOEJDE	
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=200 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q15=+1 ;FRAESETYPE	
Q466= 0.01 ;RESTMATERIALE	
Q447=+10 ;FORBINDELSESAFSTAND	
Q448=+2 ;BANEFORLAENGNING	
8 CYCL CALL M3	Cykluskald
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
10 LBL 1	Konturunderprogram
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	

18 L X+100 Y+80	
19 LBL 0	
20 END PGM C25 MM	

9

Bearbejdnings-cykler: Cylinder-flade

9.1 Grundlaget

Oversigt cylinderflade-cykler

Softkey	Cyklus	Side
	27 CYLINDER-FLADE	239
	28 ZYLINDER-OVERFLADE notfræsning	242
	29 CYLINDER-FLADE trinfræsning	245
	39 CYLINDER-FLADE Udvendig kontur fræse	248

9.2 CYLINDER-MANTEL (Cyklus 27, DIN/ISO: G127, Software-Option 1)

Cyklus-afvikling

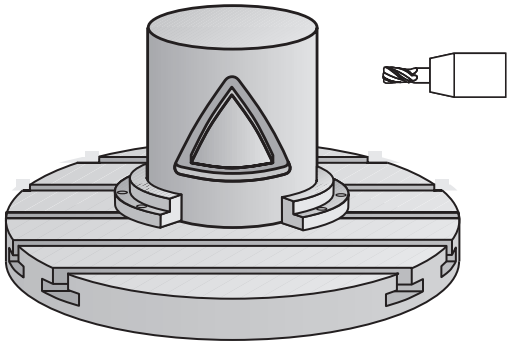
Med denne cyklus kan De overføre en for afviklingen defineret kontur på fladen af en cylinder. De skal anvende cyklus 28, hvis De vil fræse føringsnoter på cylinderen.

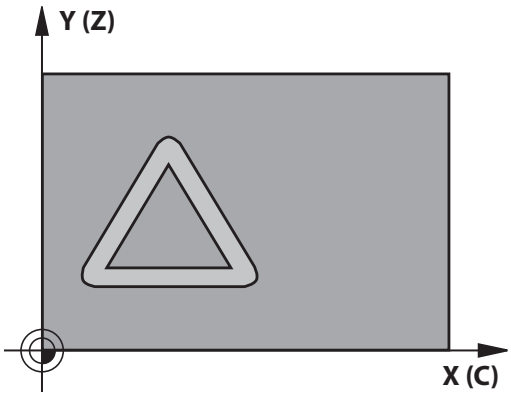
Konturen beskriver De i et underprogram, som De har fastlagt med cyklus 14 (KONTUR).

I underprogrammer beskriver De altid konturen med koordinaterne X og Y, uafhængig af hvilke drejeakser der findes på Deres maskine. Konturbeskrivelsen er altså uafhængig af Deres maskinkonfiguration. Som banefunktioner står **L**, **CHF**, **CR**, **RND** og **CT** til rådighed.

Angivelserne i vinkelaksen (X-koordinater) kan De valgfrit indlæse i grader eller i mm (tommer)(fastlægges med cyklus-definition Q17).

1. Styringen positionerer værktøjet over indstikspunktet; herved bliver der taget hensyn til slettillæg for side
2. I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs den programmerede kontur
3. Ved enden af konturen kører styringen værktøjet til sikkerhedsafstand og tilbage til indstikspunktet;
4. Skridt 1 til 3 gentager sig, til den programmerede fræsedybde Q1 er nået
5. Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde





Pas på ved programmeringen!

Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Maskine og styringen skal være forberedt af maskinfabrikanten for cylinderflade-interpolationen.

I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-koordinater.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 16384 konturelementer.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet. Fastlæg henføringspunktet i centrum af rundbordet.

Spindelaksen skal ved cyklus-kald stå vinkelret på rundbords-aksen. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver styringen en fejlmelding. Muligvis er det nødvendigt med en omskiftning af kinematikken.

Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.

Sikkerhedsafstanden skal være større end værktøjs-radius.

Bearbejdningstiden kan blive forhøjet, hvis konturen består af mange ikke tangentiale konturelementer.

Hvis De anvender lokale Q-Parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

Cyklusparameter

- **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem cylinder-overflade og konturbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletspån i planet for cylinderflade-afviklingen; sletspånen virker i retning af radiuskorrektur Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q6 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og Cylinder-perifirioverflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i beabejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 CYLINDER-RADIUS ?**: Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q17 MAALEENHED ? GRAD=0 MM/TOMME=1**: Koordinaterne til drejeaksen i underprogrammet programmeres i grader eller mm (tomme)

Eksempel

```
63 CYCL DEF 27  CYLINDER-FLADE
    Q1=-8        ;FRAESEDYBDE
    Q3=+0        ;TILLAEG FOR SIDE
    Q6=+0        ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q10=+3       ;INDSTILLINGS-DYBDE
    Q11=100      ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q12=350      ;TILSP. FOR UDSKRUB.
    Q16=25       ;RADIUS
    Q17=0        ;MAALEENHED
```

9.3 CYLINDER-FLADE Notfræsning (Cyklus 28, DIN/ISO: G128, Software-Option 1)

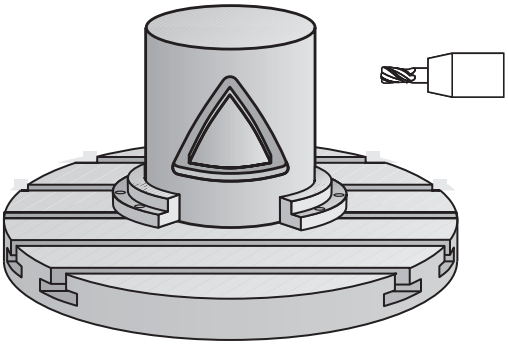
Cyklusafvikling

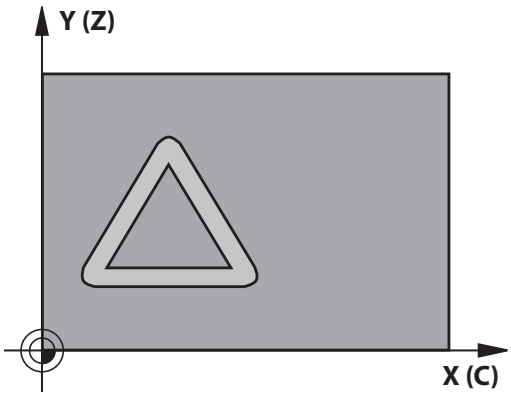
Med denne cyklus kan De en af afviklingen defineret føringsnot overføre til overfladen på en cylinder. I modsætning til Cyklus 27, stiller styringen værktøjet ved denne Cyklus således, at væggen ved aktiv radiuskorrektur næsten forløber parallelt med hinanden. Eksakt parallelt forløbende vægge opretholder De så, hvis De anvender et værktøj, der er eksakt lig med bredden af Noten.

Jo mindre værtøjet er i forhold til notbredden, desto større forvrængninger opstår ved cirkelbaner og skrå retlinjer. For at minimerer denne kørselsbetingede forvrængning, kan De definerer parameter Q21. Denne parameter sætter tolerancen, som styringen tilkører tilnærmer den fremstillende Not, som skal laves med et værktøj, der tilsvarer diameteren af Notbredden.

De programmerer midtpunktsbanen af konturen med angivelse af værktøjs-radiuskorrektur. Med radiuskorrekturen fastlægger De, om styringen skal fremstille Noten i med- eller modløb.

1 Styringen positionerer værktøjet over indstikspunktet
2 Styringen kører værktøjet vinkelret til den første fremføringsdybde. Tilkørslen foregår tangentielt eller på en lige linje med fræsetilspænding Q12. Tilkørselsforhold afhænger af Parameter **ConfigDatum CfgGeoCycle** (Nr. 201000) **apprDepCylWall** (Nr. 201004)
3 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs Notvæggen; herved bliver der taget hensyn sidens sletspån
4 Ved enden af konturen forskyder styringen værktøjet til den modstående Notvæg og kører tilbage til indstikspunktet
5 Skridt 2 til 3 gentager sig, til den programmerede fræsedybde Q1 er nået
6 Når De har defineret tolerancen Q21, så udfører styringen efterbearbejdningen, for at opnå mest mulige parallelle Notvægge.
7 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde





Pas på ved programmeringen!

Denne Cyklus udfører en ønsket bearbejdning. For at kunne udfører denne Cyklus, skal den første maskinakse under maskinbordet være en rundakse. Derudover skal værktøjet være positioneret vinkelret på cylinder overfladen.

Fastlæg tilkørselsforhold med **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (Nr. 201000), **apprDepCylWall** (Nr. 201004)

- CirkelTangentielt:
  Udføre tangential til- og frakørsel.
- LinjeNormal: Bevægelsen til konturstartpunkt gøres ikke tangentielt, men normalt, altså på en lige linje

I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-koordinater.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet. Fastlæg henføringspunktet i centrum af rundbordet.

Spindelaksen skal ved cyklus-kald stå vinkelret på rundbords-aksen.

Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.

Sikkerhedsafstanden skal være større end værktøjs-radius.

Bearbejdningstiden kan blive forhøjet, hvis konturen består af mange ikke tangentiale konturelementer.

Hvis De anvender lokale Q-Parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når, ved Cykluskald, spindlen ikke er indkoblet, kan ingen kollision forekomme.

- Med Parameter **displaySpindleErr** (Nr. 201002), on/off indstilling, om styringen udgiver en fejlmelding, når spindlen ikke er indkoblet
- Denne funktion skal være tilpasset af maskinfabrikanten

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Styringen positionerer værktøjet fra enden tilbage til sikkerheds-afstanden, hvis indlæst på den anden sikkerhedsafstand. Slutpositionen af værktøjet efter Cyklus, stemmer ikke overens med startpositionen.

- Kontroller kørselsbevægelser af masjkinen
- Kontroller i simulation slutpositionen af værktøjet efter en Cyklus
- Efter Cyklus programmeres en absolut position (ingen inkrementale)

Cyklusparameter

- **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem cylinder-overflade og konturbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål på Notvæggen Sletovermålet formindsker notbredden med to gange den indlæste værdi Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q6 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og Cylinder-perifirioverflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i beabejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 CYLINDER-RADIUS ?**: Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q17 MAALEENHED ? GRAD=0 MM/TOMME=1**: Koordinaterne til drejeaksen i underprogrammet programmeres i grader eller mm (tomme)
- **Q20 Not brede?**: Bredden af noten der skal fremstilles. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q21 Tolerance?**: Hvis De anvender et værktøj, der er mindre end den programmeredee notbredde Q20, opstår kørselsbetingede forvrængninger på notvæggen ved cirkler og skrå retlinjer. Når De definerer tolerancen Q21, så tilnærmer styringen Noten i et efterkoblet fræseforløb således, som om De havde fræset Noten med et værktøj, som var eksakt lige så stort som Notbredden Med Q21 definerer De den tilladte afvigelse fra den ideale not. Antallet af efterbearbejdningsskridt afhænger af cylinderradius, det anvendte værktøj og notdybden. Jo mindre tolerancen er defineret, desto nøjagtigere bliver noten, men desto længere varer også efterbearbejdningen. Indlæseområde 0,0001 til 9,9999
  Anbefaling: Anvend en tolerance på 0.02 mm.
  Funktion inaktiv: Indlæs 0 (Grundindstilling)

Eksempel

63 CYCL DEF 28 CYLINDER-FLADE	
Q1=-8	;FRAESEDYBDE
Q3=+0	;TILLAEG FOR SIDE
Q6=+0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q10=+3	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q11=100	;TILSPAENDING DYBDE.
Q12=350	;TILSP. FOR UDSKRUB.
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MAALEENHED
Q20=12	;NOT BREDE
Q21=0	;TOLERANCE

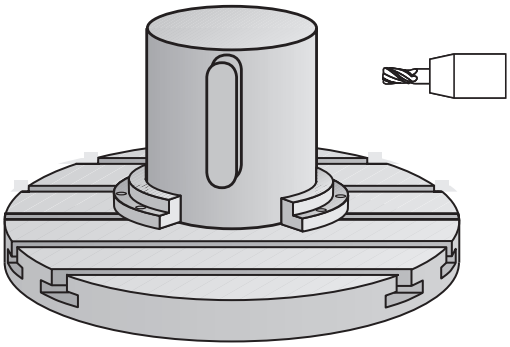
9.4 CYLINDER-FLADE kamfræsning (Cyklus 29, DIN/ISO: G129, Software-Option 1)

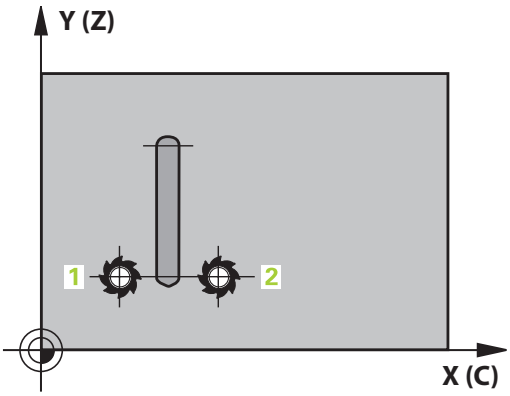
Cyklusafvikling

Med denne cyklus kan De overføre et i afviklingen defineret trin til overfladen på en cylinder. Styringen stiller værktøjet ved denne cyklus således, at væggene ved aktiv radiuskorrektur altid forløber parallelt med hinanden. De programmerer midtpunktsbanen af kammen med angivelse af værktøjs-radiuskorrektur. Med radiuskorrekturen fastlægger De, om styringen skal fremstille kammen i med- eller modløb.

Ved enden af kammen tilføjer styringen grundlæggende altid en halvcirkel, hvis radius svarer til den halve bredde af kammen.

1 Styringen positionerer værktøjet over startpunktet for bearbejdningen. Startpunktet beregner styringen ud fra kambredde og værktøjs-diameteren. Det ligger med den halve kambredde og værktøjs-diameteren forskudt ved siden af det første i kontur-underprogrammet definerede punkt. Radius-korrekturen bestemmer, om der skal startes venstre (**1**, RL=medløb) eller højre for trinnet (**2**, RR=modløb)
2 Efter at styringen har positioneret til den første fremrykdybde, kører værktøjet på en cirkelbue med fræsetilspænding Q12 tangentialt til kamvæggen. Evt. bliver sletfræseovermål side tilgodeset
3 På den første fremrykdybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs trinvæggen, indtil tappen fuldstændigt fremstillet
4 Dernæst kører værktøjet tangentialt væk fra trinvæggen tilbage til startpunktet for bearbejdningen
5 Skridt 2 til 4 gentager sig, til den programmerede fræsedybde Q1 er nået
6 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde





Pas på ved programmeringen!

Denne Cyklus udfører en ønsket bearbejdning. For at kunne udfører denne Cyklus, skal den første maskinakse under maskinbordet være en rundakse. Derudover skal værktøjet være positioneret vinkelret på cylinder overfladen.

I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-koordinater.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet. Fastlæg henføringspunktet i centrum af rundbordet.

Spindelaksen skal ved cyklus-kald stå vinkelret på rundbords-aksen. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver styringen en fejlmelding. Muligvis er det nødvendigt med en omskiftning af kinematikken.

Sikkerhedsafstanden skal være større end værktøjs-radius.

Hvis De anvender lokale Q-Parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

Med Parameter **CfgGeoCycle** (Nr. 201000), **displaySpindleErr** (Nr. 201002), indstiller De, om styringen skal (on) eller ikke (off) udlæse en fejlmeddelelse, når spindlen ikke kører ved Cyklus-kald. Denne funktion skal være frigivet af maskinfabrikanten

Cyklusparameter

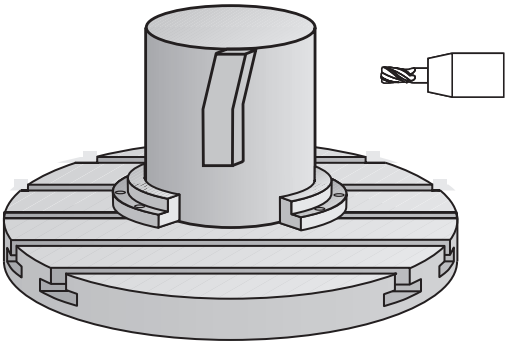
- **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem cylinder-overflade og konturbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål på Federvæggen Sletovermålet forstørrer trinbredden med to gange den indlæste værdi. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q6 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og Cylinder-perifirioverflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i beabejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 CYLINDER-RADIUS ?**: Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q17 MAALEENHED ? GRAD=0 MM/TOMME=1**: Koordinaterne til drejeaksen i underprogrammet programmeres i grader eller mm (tomme)
- **Q20 Bredde af kam?**: Bredden af Feder der skal fremstilles. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

Eksempel

```
63 CYCL DEF 29  CYLINDERFLADE KAM
    Q1=-8        ;FRAESEDYBDE
    Q3=+0        ;TILLAEG FOR SIDE
    Q6=+0        ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q10=+3       ;INDSTILLINGS-DYBDE
    Q11=100      ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q12=350      ;TILSP. FOR UDSKRUB.
    Q16=25       ;RADIUS
    Q17=0        ;MAALEENHED
    Q20=12       ;BREDDE AF KAM
```

9.5 CYLINDER-FLADE KONTUR (Cyklus 39, DIN/ISO: G139, Software-Option 1)

Cyklus-afvikling



Med denne cyklus kan De fremstille en for kontur på fladen af en cylinder. Konturen definerer De for afviklingen af en cylinder Styringen stiller værktøjet ved denne Cyklus således, at væggen af den fræsede kontur med aktiv radiuskorrektur forløber parallelt med cylinderaksen.

Konturen beskriver De i et underprogram, som De har fastlagt med cyklus 14 (KONTUR).

I underprogrammer beskriver De altid konturen med koordinaterne X og Y, uafhængig af hvilke drejeakser der findes på Deres maskine. Konturbeskrivelsen er altså uafhængig af Deres maskinkonfiguration. Som banefunktioner står **L**, **CHF**, **CR**, **RND** og **CT** til rådighed.

I modsætning til Cyklus 28 og 29 definerer De i kontur-underprogrammet den faktisk kontur der skal fremstilles.

1 Styringen positionerer værktøjet over startpunktet for bearbejdningen. Startpunktet lægger styringen forskudt med værktøjs-diameteren ved siden af det første i kontur-underprogrammet definerede punkt
2 Herefter kører styringen værktøjet vinkelret til første fremføringsdybde. Tilkørslen foregår tangentielt eller på en lige linje med fræsetilspænding Q12. Evt. bliver sletfræseovermål side tilgodeset Tilkørselsforhold afhænger af Parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle (Nr. 201000), apprDepCylWall (Nr. 201004))
3 På den første fremrykdybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs konturen, indtil den definerede konturkæde er fremstillet fuldstændigt
4 Dernæst kører værktøjet tangentialt væk fra trinvæggen tilbage til startpunktet for bearbejdningen
5 Skridt 2 til 4 gentager sig, til den programmerede fræsedybde Q1 er nået
6 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde

Pas på ved programmeringen!

Denne Cyklus udfører en ønsket bearbejdning. For at kunne udfører denne Cyklus, skal den første maskinakse under maskinbordet være en rundakse. Derudover skal værktøjet være positioneret vinkelret på cylinder overfladen.

I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-koordinater.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

Vær opmærksom på, at værktøjet for til- og frakørselsbevægelsen har nok plads sideværts.

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet. Fastlæg henføringspunktet i centrum af rundbordet.

Spindelaksen skal ved cyklus-kald stå vinkelret på rundbords-aksen.

Sikkerhedsafstanden skal være større end værktøjs-radius.

Bearbejdningstiden kan blive forhøjet, hvis konturen består af mange ikke tangentiale konturelementer.

Hvis De anvender lokale Q-Parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

Fastlæg tilkørselsforhold med **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (Nr. 201000), **apprDepCylWall** (Nr. 201004)

- CirkelTangentielt:
  Udføre tangential til- og frakørsel.
- LinjeNormal: Bevægelsen til konturstartpunkt gøres ikke tangentielt, men normalt, altså på en lige linje

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når, ved Cykluskald, spindlen ikke er indkoblet, kan ingen kollision forekomme.

- Med Parameter **displaySpindleErr** (Nr. 201002), on/off indstilling, om styringen udgiver en fejlmelding, når spindlen ikke er indkoblet
- Denne funktion skal være tilpasset af maskinfabrikanten

Cyklusparameter

- **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem cylinder-overflade og konturbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletspån i planet for cylinderflade-afviklingen; sletspånen virker i retning af radiuskorrektur Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q6 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og Cylinder-perifirioverflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i beabejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 CYLINDER-RADIUS ?**: Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q17 MAALEENHED ? GRAD=0 MM/TOMME=1**: Koordinaterne til drejeaksen i underprogrammet programmeres i grader eller mm (tomme)

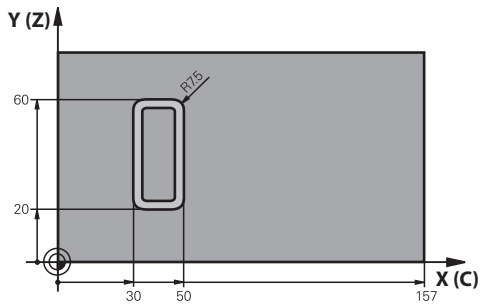
Eksempel

```
63 CYCL DEF 39  CYL.OVERFLADE
   KONTUR
   Q1=-8          ;FRAESEDYBDE
   Q3=+0          ;TILLAEG FOR SIDE
   Q6=+0          ;SIKKERHEDS-AFSTAND
   Q10=+3         ;INDSTILLINGS-DYBDE
   Q11=100        ;TILSPAENDING DYBDE.
   Q12=350        ;TILSP. FOR UDSKRUB.
   Q16=25         ;RADIUS
   Q17=0          ;MAALEENHED
```

9.6 Programmeringseksempler

Eksempel: cylinder-flade med cyklus 27

- Maskine med B-hoved og C-bord
- Cylinder opspændt midt på rundbord
- Henføringspunkt ligger på undersiden, i rundbords-midten

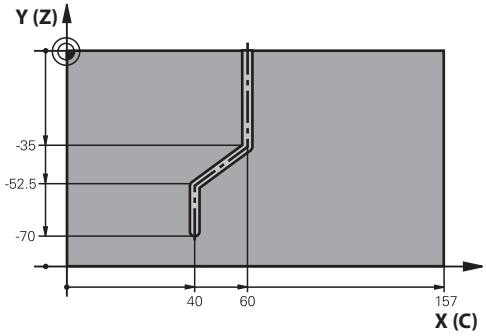


0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Værktøjs-kald, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Frikøre værktøj
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Værktøj forpositioneres
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Indsvingning
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Fastlæg konturundderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 27 CYLINDER-FLADE	Fastlæg bearbejdnings-parametre
Q1=-7 ;FRAESEDYBDE	
Q3=+0 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=350 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;MAALEENHED	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Rundbor forpositioneres, spindel ind, cyklus kald
9 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
10 PLANE RESET TURN FMAX	Tilbagesvingning, ophæv PLANE-funktion
11 M2	Programende
12 LBL 1	Konturunderprogram
13 L X+40 Y+20 RL	Angivelser i drejeakse i mm (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RN R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	

20 L Y+20	
21 RND R7.5	
22 L X+40 Y+20	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

Eksempel: cylinder-flade med cyklus 28

- Cylinder opspændt midt på rundbord
- Maskine med B-hoved og C-bord
- Henføringspunkt ligger i rundbords-midten
- Beskrivelse af midtpunktsbane i et kontur-underprogram



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Værktøjs-kald, værktøjs-akse Z, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Værktøj forpositioneres
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Indsvingning
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Fastlæg konturundderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 28 CYLINDER-FLADE	Fastlæg bearbejdnings-parametre
Q1=-7 ;FRAESEDYBDE	
Q3=+0 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q10=-4 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=350 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;MAALEENHED	
Q20=10 ;NOT BREDE	
Q21=0.02 ;TOLERANCE	Efterbearbejdning aktiv
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Rundbor forpositioneres, spindel ind, cyklus kald
9 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
10 PLANE RESET TURN FMAX	Tilbagesvingning, ophæv PLANE-funktion
11 M2	Programende
12 LBL 1	Kontur-underprogram, beskrivelse af midtpunktbanen
13 L X+60 Y+0 RL	Angivelser i drejeakse i mm (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	

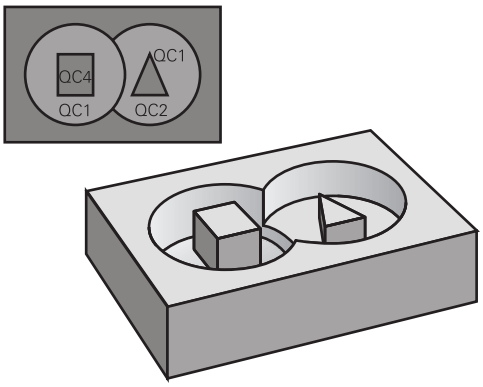
10

Bearbejd-ningscykler: Konturlomme med konturformel

10.1 SL-cykler med kompleks konturformel

Grundlaget

Med SL-cykler og konturformler kan De sammensætte komplekse konturer ud fra delkonturer (lommer eller Ø´er). De enkelte delkonturer (geometridata) indlæser De som separate NC-Programmer . Herved kan alle delkonturer anvendes igen efter ønske. Fra de valgte delkonturer, som De med en konturformel forbinder med hinanden, beregner styringen den totale kontur.



Hukommelsen for en SL-cyklus (alle konturbeskrivelses-programmer) er begrænset til maximalt **128 konturer**. Antallet af mulige konturelementer afhænger af konturarten (indv.-/udv.kontur) og antallet af konturbeskrivelser og andrager maximalt **16384** konturelementer.

SL-Cyklus med konturformel forudsætter en struktureret programopbygning og tilbyder muligheden, for altid at gemme tilbagevendende konturer i de enkelte NC-Programmer . Med konturformlen forbinder De delkonturerne til en totalkontur og fastlægger, om det drejer sig om en lomme eller en Ø.

Funktionen SL-Cyklus med konturformel er i brugerfladen for styringen fordelt på flere områder og tjener som grundlag for videregående udviklinger.

Skema: Afvikle med SL-cykler og kompleks konturformel

```
0 BEGIN PGM  KONTUR MM
...
5 SEL KONTUR “MODEL“
6 CYCL DEF 20  KONTUR-DATA ...
8 CYCL DEF 22  SKRUBNING ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  SLETSPÅN DYBDE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24  SLETSPÅN SIDE ...
17 CYCL CALL
63 L  Z+250 R0  FMAX M2
64 END PGM  KONTUR MM
```

Egenskaber ved delkonturer

- Styringen identificerer alle konturer som lommer. De skal ingen radiuskorrektur programmere.
- Styringen ignorerer tilspænding F og hjælpe-funktioner M
- Koordinat-omregninger er tilladt. Bliver de programmeret indenfor delkonturen, virker de også i efterfølgende underprogrammer, men skal efter cykluskaldet ikke tilbagestilles
- Underprogrammer må også indeholde koordinater i spindelaksen, men disse bliver ignoreret
- I første koordinatblok for underprogrammet fastlægger De bearbejdningsplanet.
- Delkonturer kan De definere efter behov med forskellige dybder

Skema: Omregning af delkonturer med konturformel

```
0 BEGIN PGM  MODEL MM
1 DECLARE KONTUR  QC1 = “CIRKEL1“
2 DECLARE KONTUR  QC2 = “CIRKELXY“
    DYBDE15
3 DECLARE KONTUR  QC3 = “TREKANT“
    DYBDE10
4 DECLARE KONTUR  QC4 = “FIRKANT“
    DYBDE5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM  MODEL MM
```

Egenskaber ved bearbejdningscykler

- Styringen positionerer før hver Cyklus automatisk til sikkerheds-afstand
- Hvert dybde-niveau bliver fræset uden værktøjs-løft; Ø´er bliver omkørt sideværts
- Radius til "indvendige-hjørner" er programmerbar - værktøjet bliver ikke stående, friskærings-mærker bliver forhindret (gælder for yderste bane ved udfræsning og side-sletfræsning)
- Ved side-sletfræsning kører styringen til konturen på en tangential cirkelbane
- Ved dybde-sletfræsning kører styringen ligeledes værktøjet på en tangentiel cirkelbane til emnet (f.eks.: Spindelakse Z: cirkelbane i planet Z/X)
- Styringen bearbejder konturen gennemgående i medløb hhv. i modløb.

Målangivelserne for bearbejdninger, som fræsedybde, overmål og sikkerheds-afstand indlæser De centralt i cyklus 20 som KONTUR-DATA.

```
0 BEGIN PGM  CIRKEL1 MM
1 CC  X+75 Y+50
2 LP  PR+45 PA+0
3 CP  IPA+360 DR+
4 END PGM  CIRKEL1 MM
```

```
0 BEGIN PGM  CIRKEL31XY MM
...
...
```

VælgNC-Program med konturdefinitioner

Med funktionen **SEL CONTOUR** vælger De et NC-Programm med kontur-definitioner, fra hvilket styringen skal tage konturbeskrivelsen:

SPEC FCT

- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

KONTUR + PUNKT BEARB.

- Menu for funktioner: Tryk Softkey Kontur- og punktbearbejdning

SEL CONTOUR

- Tryk Softkey **SEL KONTUR**
- Indlæs det fuldstændige programnavn for NC-Programmet med kontur-beskrivelsen. Bekræft med tasten **END**

> **SEL CONTOUR**-blok programmeres før SL-cyklus. Cyklus **14 KONTUR** er med anvendelsen af **SEL CONTUR** ikke mere nøvendig.

Definere konturbeskrivelser

Med funktionen **DECLARE CONTOUR** giver De et NC-Program stien for NC-Programmet , fra hvilket styringen tager konturbeskrivelserne. Yderligere kan De for denne konturbeskrivelse vælge en separat dybde (FCL 2-funktion):

SPEC FCT

- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

KONTUR + PUNKT BEARB.

- Menu for funktioner: Tryk Softkey Kontur- og punktbearbejdning

DECLARE CONTOUR

- Tryk softkey **DECLARE KONTUR**
- Indlæs nummeret for konturbetegnelsen **QC**, bekræft med tasten **ENT**
- Indlæs det fuldstændige programnavn for NC-Programmet med kontur-beskrivelsen, bekræft med tasten **END** eller hvis ønsket
- definere separat dybde for den valgte kontur

Med den angivne konturbetegnelse **QC** kan De i konturformlen cleare de forskellige konturer med hinanden

Hvis De anvender konturer med separat dybde, så skal De anvise alle delkonturer en dybde (evt. anvise dybden 0).

Indlæse kompleks konturformel

Med softkeys kan De forbinde forskellige konturer i en matematisk formel med hinanden:

SPEC FCT

- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

KONTUR + PUNKT BEARB.

- Menu for funktioner: Tryk Softkey Kontur- og punktbearbejdning

KONTUR FORMEL

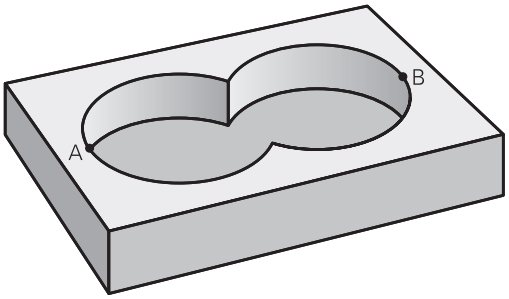
- Tryk softkey **KONTUR FORMEL** : Styringen viser følgende softkeys:

Softkey	Link-funktion
● & ◆	**skåret med** f. eks. **QC10 = QC1 & QC5**
● | ◆	**forbundet med** f. eks. **QC25 = QC7 | QC18**
● ^ ◆	**forbundet med, men uden snit** f. eks. **QC12 = QC5 ^ QC25**
● \ ◆	**uden** f. eks. **QC25 = QC1 \ QC2**
(	**klamme om** f. eks. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**
)	**Klamme til** f. eks. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**
	Definere en enkelt kontur f. eks. **QC12 = QC1**

Overlappende konturer

Styringen betragter grundlæggende en programmeret kontur som en lomme. Med funktionen for konturformel har De muligheden, for at ændre en kontur til en Ø

De kan overlappe lommer og Ø´er på en ny kontur. Hermed kan De fladerne for en lomme med en overlappet lomme forstørre eller formindske en Ø.



Underprogrammer: Overlappede lommer

> De efterfølgende eksempler er konturbeskrivelses-programmer, som er blevet defineret i et konturdefinitions-program. Konturdefinitions-programmet bliver til gengæld kaldt med funktionen **SEL KONTUR** i det egentlige hovedprogram.

Lommerne A og B overlapper hinanden.

Styringen beregner skæringspunkterne S1 og S2, de behøver ikke blive programmeret.

Lommerne er programmeret som helcirkler.

Konturbeskrivelses-program 1: Lomme A

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

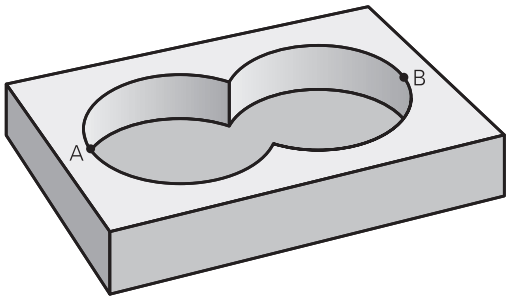
Konturbeskrivelses-program 2: Lomme B

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

"Sum"-flader

Begge delflader A og B inklusive den fælles overdækkede flade skal bearbejdes:

- Fladerne A og B skal være programmerede i separate NC-Programmer uden radiuskorrektur
- I konturformlen bliver fladerne A og B omregnet med funktionen "forenet med"



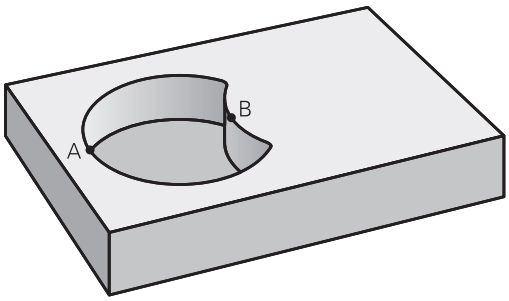
Konturdefinitionsprogram:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE KONTUR QC1 = .LOMME_A.H.
53 DECLARE KONTUR QC2 = .LOMME_B.H.
54 QC10 =  QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```

"Forskels" -flade

Flade A skal bearbejdes uden den af B overdækkede andel:

- Fladerne A og B skal være programmerede i separate NC-Programmer uden radiuskorrektur
- I konturformlen bliver fladen B med funktionen **uden** fratrukket fladen A



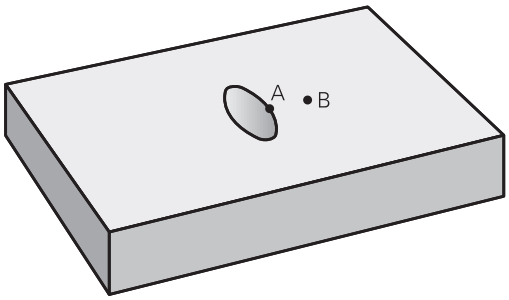
Konturdefinitionsprogram:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE KONTUR QC1 = .LOMME_A.H.
53 DECLARE KONTUR QC2 = .LOMME_B.H.
54 QC10 =  QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```

"Snit"-flader

Den af A og B overdækkede flade skal bearbejdes. (enkle overdækkede flader skal forblive ubearbejdet.)

- Fladerne A og B skal være programmerede i separate NC-Programmer uden radiuskorrektur
- I konturformlen bliver fladerne A og B omregnet med funktionen "skåret med"



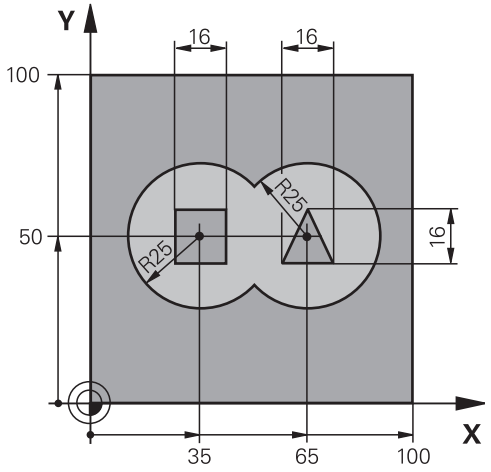
Konturdefinitionsprogram:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE KONTUR QC1 = .LOMME_A.H.
53 DECLARE KONTUR QC2 = .LOMME_B.H.
54 QC10 =  QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

Afvikling af kontur med SL-cykler

Bearbejdningen af den totale kontur sker med SL-Cyklerne 20 - 24 (se "Oversigt", Side 199).

Eksempel: Skrubbe og slette overlappende konturer med konturformel



0 BEGIN PGM KONTUR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemnedefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Værktøjs-kald skrubfræse
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikøre værktøj
5 SEL CONTOUR "MODEL"	Fastlæg konturdefinitionsprogram
6 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA	Fastlæg generelle bearbejdnings-parametre
Q1=-20 ;FRAESEDYBDE	
Q2=1 ;BANE-OVERLAPNING	
Q3=+0.5 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q4=+0.5 ;TILLAEG FOR BUND	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q7=+100 ;SIKKERE HOEJDE	
Q8=0.1 ;RUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;RETNING AF ROTATION	

7 CYCL DEF 22 UDSKRUBNING	Cyklus-definition udskrubning
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q1=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=350 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q18=0 ;FORSKRUBBE-VAERKT.	
Q19=150 ;TILSP. PENDLING	
Q401=100 ;TILSPAENDINGSFAKTOR	
Q404= ;FEFTERROEM.STRATEGI	
8 CYCL CALL M3	Cyklus-kald udskrubning
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Værktøjs-kald sletfræse
10 CYCL DEF 23 SLETSPAAN DYBDE	Cyklus-definition sletfræse dybde
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=200 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
11 CYCL CALL M3	Cyklus-kald sletfræse dybde
12 CYCL DEF 24 SLETSPAAN SIDE	Cyklus-definition sletfræs side
Q9=+1 ;RETNING AF ROTATION	
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=400 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q14=+0 ;TILLAEG FOR SIDE	
13 CYCL CALL M3	Cyklus-kald sletfræs side
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
15 END PGM KONTUR MM	

Konturdefinitions-program med konturformel:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Konturdefinitionsprogram
1 DECLARE KONTUR QC1 = “CIRKEL1“	Definition af konturbetegnelsen for NC-programmet "CIRKEL1"
2 FN 0: Q1 =+35	Værdianvisning for anvendte parameter i PGM "CIRKEL31XY"
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE KONTUR QC2 = .CIRKEL31XY.	Definition af konturbetegnelsen for NC-programmet "CIRKEL31XY"
6 DECLARE KONTUR QC3 = .TREKANT.	Definition af konturbetegnelsen for NC-programmet "TREKANT"
7 DECLARE KONTUR QC4 = .KVADRAT.	Definition af konturbetegnelsen for NC-programmet "KVADRAT"
8 QC10 = (QC 1 | QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Konturformel
9 END PGM MODEL MM	

Konturbeskrivelsesprogrammer:

0 BEGIN PGM CIRKEL1 MM	Konturbeskrivelses-programmer: Cirkel højre
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CIRKEL1 MM	

0 BEGIN PGM CIRKEL31XY MM	Konturbeskrivelses-programmer: Cirkel venstre
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CIRKEL31XY MM	

0 BEGIN PGM TREKANT MM	Konturbeskrivelses-programmer: Trekant højre
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM TREKANT MM	

0 BEGIN PGM KVADRAT MM	Konturbeskrivelses-programmer: kvadrat venstre
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM KVADRAT MM	

10.2 SL-cykler med enkel konturformel

Grundlaget

Med SL-Cyklus og den enkle konturformel kan De sammensætte konturer fra indtil 9 delkonturer (lommer eller Ø´er) på enkel vis. De enkelte delkonturer (geometridata) indlæser De som separate NC-Programmer . Herved kan alle delkonturer anvendes igen efter ønske. Fra den valgte delkontur beregner styringen den komplette kontur.

> Hukommelsen for en SL-cyklus (alle konturbeskrivelses-programmer) er begrænset til maximalt **128 konturer**. Antallet af mulige konturelementer afhænger af konturarten (indv.-/udv.kontur) og antallet af konturbeskrivelser og andrager maximalt **16384** konturelementer.

Skema: Afvikle med SL-cykler og kompleks konturformel

```
0 BEGIN PGM  KONTDEF MM
...
5 KONTUR DEF  P1= “POCK1.H“ I2 =
    “ISLE2.H“ DEPTH5  I3 “ISLE3.H“
    DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20  KONTUR-DATA ...
8 CYCL DEF 22  SKRUBNING ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  SLETSPÅN DYBDE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24  SLETSPÅN SIDE ...
17 CYCL CALL
63 L  Z+250 R0  FMAX M2
64 END PGM  KONTDEF MM
```

Egenskaber ved delkonturer

- De skal ingen radiuskorrektur programmere.
- Styringen ignorerer tilspænding F og hjælpe-funktioner M
- Koordinat-omregninger er tilladt. Bliver de programmeret indenfor delkonturen, virker de også i efterfølgende underprogrammer, men skal efter cykluskaldet ikke tilbagestilles
- Underprogrammer må også indeholde koordinater i spindelaksen, men disse bliver ignoreret
- I første koordinatblok for underprogrammet fastlægger De bearbejdningsplanet.

Egenskaber ved bearbejdningscykler

- Styringen positionerer før hver Cyklus automatisk til sikkerheds-afstand
- Hvert dybde-niveau bliver fræset uden værktøjs-løft; Ø´er bliver omkørt sideværts
- Radius til "indvendige-hjørner" er programmerbar - værktøjet bliver ikke stående, friskærings-mærker bliver forhindret (gælder for yderste bane ved udfræsning og side-sletfræsning)
- Ved side-sletfræsning kører styringen til konturen på en tangential cirkelbane
- Ved dybde-sletfræsning kører styringen ligeledes værktøjet på en tangentiel cirkelbane til emnet (f.eks.: Spindelakse Z: cirkelbane i planet Z/X)
- Styringen bearbejder konturen gennemgående i medløb hhv. i modløb.

Målangivelserne for bearbejdninger, som fræsedybde, overmål og sikkerheds-afstand indlæser De centralt i cyklus 20 som KONTUR-DATA.

Indlæse enkel konturformel

Med softkeys kan De forbinde forskellige konturer i en matematisk formel med hinanden:

SPEC FCT

- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

KONTUR + PUNKT BEARB.

- Menu for funktioner: Tryk Softkey Kontur- og punktbearbejdning

CONTOUR DEF

- Tryk softkey **KONTUR DEF** : styringen starter indlæsningen af konturformlen
- Indlæs navnet på den første delkontur. Den første delkontur skal altid være den dybeste lomme, bekræft med tasten **ent**

Ø

- Pr. softkey fastlægges, om den næste kontur er en lomme eller Ø, bekræft med tasten **ENT**
- Indlæs navnet på den anden delkontur. Bekræft med tasten **ENT**
- Om nødvendigt indlæs dybden for den anden delkontur, bekræft med tasten **ENT** .
- Fortsæt dialogen som tidligere beskrevet, indtil De har indlæst alle delkonturer

Listen over delkonturer begynder grundlæggende altid med den dybeste lomme!

Hvis konturen er defineret som en Ø, så fortolker styringen den indlæste dybde som Ø`ens højde Den indlæste, fortegnsløse værdi henfører sig så til emne-overfladen!

Hvis dybden er indlæst 0, så virker ved lommer den i cyklus 20 definerede dybde, Ø`er rager så op indtil emne-overfladen!

Afvikling af kontur med SL-cykler

Bearbejdningen af den totale kontur sker med SL-Cyklerne 20 - 24 (se "Oversigt", Side 199).

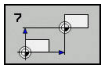
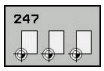
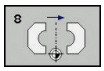
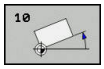
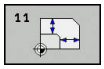
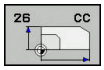
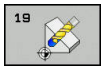
11

Cykler: Koordinat-omregninger

11.1 Grundlag

Oversigt

Med koordinat-omregninger kan styringen udføre en én gang programmeret kontur på forskellige steder af emnet med ændret position og størrelse. Styringen stiller følgende koordinatomregningscyklus til rådighed:

Softkey	Cyklus	Side
	7 NULPUNKT Forskyde konturen direkte i NC-Programmet eller fra nulpunkt-tabellen	271
	247 SÆT HENFØRINGS-PUNKT Fastlægge henføringspunkt under programafviklingen	277
	8 SPEJLING Konturen spejles	278
	10 DREJNING Konturen drejes i bearbejd-ningsplanet	279
	11 DIM.FAKTOR Konturen formindskes eller forstørres	281
	26 AKSESPECIFIK DIM.FAK-TOR Konturen formindskes eller forstørres med aksespecifikke dim.faktorer	282
	19 Bearbejdningsplang gennemføre bearbejdninger i transformeret koordinatsystem for maskiner med drejehoved og/eller rundbord	283

Virkningen af koordinat-omregninger

Start af aktiviteten: En koordinat-omregning bliver aktiv fra sin definition - bliver altså ikke kaldt. Den virker, indtil den bliver nulstillet eller defineret påny.

Tilbageføre koordinatomregning:

- Cyklus med værdier for grundforholdene defineres påny, f.eks. dim.faktor 1.0
- Hjælpe funktionerne M02, M30 eller NC-Blok END PGM udføres (denne M-funktion er afhængig af maskin-parameter).
- Vælg nyt NC-Program

11.2 NULPUNKT-forskydning (Cyklus 7, DIN/ISO: G54)

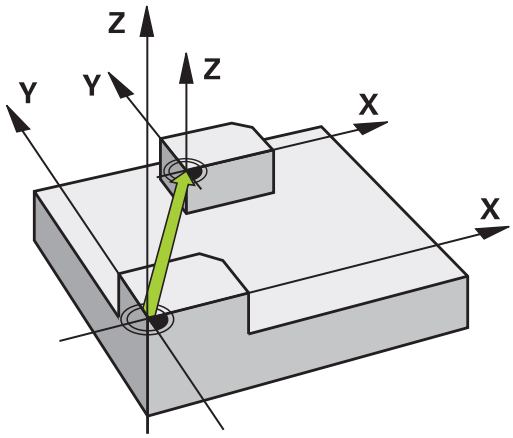
Virkemåde

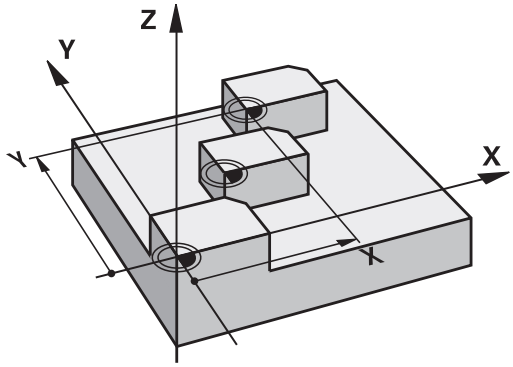
Med nulpunkt-forskydning kan De gentage bearbejdninger på vilkårlige steder på emnet.

Efter en Cyklus-definition Nulpunkts-forskydning henfører alle koordinat-indlæsninger sig til det nye nulpunkt. Forskydningen i hver akse viser styringen yderlig i status-displayet. Indlæsning af drejeakser er også tilladt.

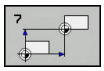
Tilbagestilling

- Forskydning til koordinaterne X=0; Y=0 etc. programmeres med fornyet Cyklus-definition.
- Fra nulpunkt-tabellen kaldes forskydning til koordinaterne X=0; Y=0 etc.





Cyklusparameter



- **Førskjutning**: Koordinaterne til det nye nulpunkt indlæses; absolutværdier henfører sig til emne-nulpunktet, der er fastlagt med henføringspunkt-fastlæggelsen; inkremental værdier henfører sig altid til det sidst gyldige nulpunkt – dette kan allerede være forskudt Indlæse-område indtil 6 NC-akser, alle fra -99999,9999 til 99999,9999

Eksempel

```
13 CYCL DEF 7.0  NULPUNKT
14 CYCL DEF 7.1  X+60
15 CYCL DEF 7.2  Y+40
16 CYCL DEF 7.3  Z-5
```

Pas på ved programmeringen!

Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Beregningen af Nulpunktsforskydning i drejeaksen fastlægger maskinproducenten i Parameter **presetToAlignAxis** (Nr. 300203).

Med options masinparameter **CfgDisplayCoordSys** (Nr. 127501) kan De vælge i hvilket koordinatsystem statusvinduet af aktive nulpunktsforskydning skal vises.

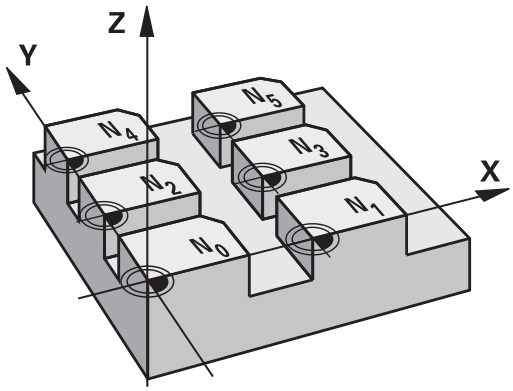
11.3 NULPUNKT-forskydning med Nulpunkttabel (Cyklus 7, DIN/ISO: G53)

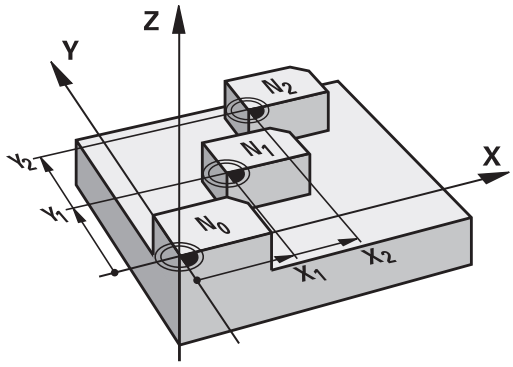
Virkemåde

Nulpunkt-tabeller indsætter De f.eks. ved

- ofte tilbagevendende bearbejdningsforløb på forskellige emne-positioner eller
- ved ofte anvendelse af den samme nulpunktforskydning

Indenfor et NC-Program kan De programmere nulpunkter såvel direkte i Cyklus-definitionen som også kalde fra en Nulpunkt-tabel.





Tilbagestilling

- Fra nulpunkt-tabellen kaldes forskydning til koordinaterne X=0; Y=0 etc.
- Forskydning til koordinaterne X=0; Y=0 etc. direkte kald med en Cyklus-definition.

Statusdisplay

I den yderligere status-visning bliver følgende data fra Nulpunkt-tabellen vist :

- Navn og sti for den aktive nulpunkt-tabel
- Aktiv Nulpunktnummer
- Kommentar fra kolonne DOC for det aktive Nulpunkt-nummer

Pas på ved programmeringen!

Nulpunkter fra Nulpunkt-tabellen henfører sig **altid og udelukkende** til det aktuelle henføringspunkt.

Hvis De benytter nulpunkt-forskydninger med nulpunkt-tabeller, så anvender De funktionen **SEL TABLE**, for at aktivere den ønskede nulpunkt-tabel fra NC-programmet.

Med options masinparameter **CfgDisplayCoordSys** (Nr. 127501) kan De vælge i hvilket koordinatsystem statusvinduet af aktive nulpunktsforskydning skal vises.

Hvis De arbejder uden **SEL TABLE** så skal De aktivere den ønskede Nulpunkt-tabel før program-testen eller programafviklinge (gælder også for programmerings-grafikken):

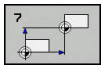
- Vælg den ønskede tabel for program-test i driftsart **PROGRAMTEST** med fil-styring: Tabellen indeholder status S
- Vælg den ønskede tabel for program-test i driftsart **PROGRAMLØB ENKELBLOK** og **PROGRAMLØB BLOKFØLGE** med fil-styring: Tabellen indeholder status M

Koordinat-værdier fra nulpunkt-tabellen er udelukkende absolut aktive.

Nye linier kan De kun indføje efter tabel-enden.

Hvis De fremstiller flere nulpunkt-tabeller, skal filnavnet begynde med et bogstav.

Cyklusparameter



- **Førskjutning**: Indlæs nummeret for nulpunktet fra Nulpunkt-tabellen eller indlæs en Q-Parameter; hvis De indlæser en Q-Parameter , så aktiverer styringen Nulpunkt-nummeret, som står i Q-Parameteren. Indlæse-område 0 til 9999

Eksempel

```
77 CYCL DEF 7.0  NULPUNKT
78 CYCL DEF 7.1  #5
```

Vælg nulpunkt-tabel i et NC-program

Med funktionen **SEL TABLE** vælger De Nulpunkt-tabellen, fra hvilken styringen tager nulpunktet:

PGM CALL

- Vælg funktionen for program-kald: Tryk tasten **PGM CALL**

NULPUNKTS TABEL

- Tryk softkey **NULPUNKTS TABEL**
- Indlæs det fuldstændige sti-navn på Nulpunkt-tabellen eller vælg filen med softkey **VÆLG** . Bekræft med tasten **END**

> **SEL TABLE**-blokken programmeres før cyklus 7 nulpunkt-forskydning.
>
> En med **SEL TABLE** valgt nulpunkt-tabel forbliver aktiv sålænge , indtil De med **SEL TABLE** eller med **PGM MGT** vælger en anden nulpunkt-tabel.

Editere nulpunkt-tabeller i driftsart programmering

> Efter at De har ændret en værdi i en nulpunkt-tabel, skal De gemme ændringen med tasten **ENT** . Ellers bliver ændringen evt. ikke tilgodeset ved afviklingen af et NC-Program .

Nulpunkt-tabellen vælger De i driftsart **Programmering**

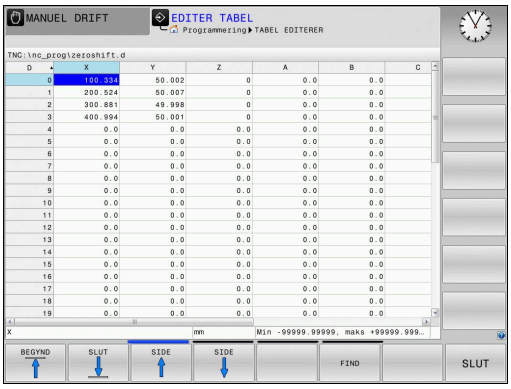
PGM MGT

- Kald fil-styring: Tryk tasten **PGM MGT** .
- Visning af nulpunkt-tabellen: Tryk softkeys **VÆLG TYPE** og **VIS .D**
- Vælg den ønskede tabel eller indlæs nyt filnavn
- Fil editering. Softkey-listen viser hertil følgende funktioner:

Softkey	Funktion
BEGYND	Vælg tabel-start
SLUT	Vælg tabel-slut
SIDE	Sidevis bladning opad
SIDE	Sidevis bladning nedad
INDSÆT LINIE	Indføj linjer (kun mulig efter tabel-ende)
SLET LINIE	Sletning af linie
FIND	Søge
LINIE START	Cursor til linje-start
LINIE SLUT	Cursor til linje-slut
KOPIER VÆRDI	Kopiere den aktuelle værdi
OVERFØR KOPIERET VÆRDI	Indføje kopieret værdi
N LINJE VED SLUT VEDHÆFT	Tilføj det indlæsbare antal linier (nulpunkter) ved tabellens ende

Konfigurering af Nulpunktstabel

Når De til en aktiv akse ingen nulpunkt vil definere, trykker De tasten **DEL**. Styringen sletter så talværdien fra det tilsvarende indlæsefelt.



> De kan ændre egenskaberne for tabellen. Indlæs herfor i MOD-menuen nøgletallet 555343. Styringen tilbyder så softkey`en **FORMAT EDITERER** når en tabel er valgt. Når De trykker denne Softkey, åbner styringen et pop-up-vindue i hvilket kolonnen med den valgte tabel med de pågældende egenskaber bliver vist. Ændringerne er kun virksommme for den åbnede tabel.

Forlad Nulpunktstabel

I fil-styringen lader De andre fil-typer vise og vælg den ønskede fil Vælg den ønskede fil.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Styringen tilgodeser først en ændring i en nulpunktstabel, når værdien er gemt.

- Bekræft ændringer omgående med tasten **ENT**
- Kør forsigtig i NC-program efter ændring af nulpunktstabel

Statusdisplay

I det yderligere status-display viser styringen værdierne for den aktive Nulpunkt-forskydning.

11.4 SAET-UDGANGSPUNKT (Cyklus 247, DIN/ISO: G247)

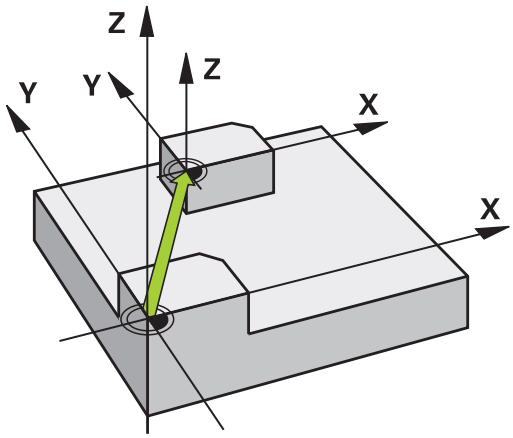
Virkemåde

Med cyklus henføringspunkt fastlægges kan en i aktiveret henføringspunkt-tabellen defineret nulpunkt som nyt henføringspunkt.

Efter en cyklus-definition henføringspunkt fastlægges henfører alle koordinat-indlæsninger og nulpunkt forskydninger (absolutte og inkrementale) sig til den nye henføringspunkt.

Statusdisplay

I status-displayet viser styringen det aktive henføringspunkt-nummer efter henføringspunkt-symbolet.



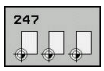
Pas på ved programmeringen!

Ved aktivering af et henføringspunkt fra henføringspunkt-tabellen, nulstiller styringen nulpunkt-forskydning, spejling, Drejning, dim.faktor og aksespecifikke dim.faktor.

Når De aktiverer henføringspunkt nummer 0 (linje 0), så aktiverer De det henføringspunkt, som De sidst har fastlagt i driftsart **MANUEL DRIFT** eller **EL.HÅNDHJUL** .

Cyklus 247 virker også i driftsart Program-test.

Cyklusparameter



- **Nummer for Nulpunkt?**: Indgiv nummeret på det ønskede henføringspunkt fra henføringspunkt-tabellen. Alternativt kan De også med Softkey **VÆLG** vælge det ønskede henføringspunkt direkte fra henføringspunkt-tabellen. Indlæseområde 0 til 65 535

Eksempel

```
13 CYCL DEF 247  SAET-
    UDGANGSPUNKT
    Q339=4       ;NULPUNKT NUMMER
```

Statusdisplay

I det yderligere status-display (**STATUS POS.**) viser styringen det aktive Preset-nummer efter dialogen **Henf.pkt** .

11.5 SPEJLING (Cyklus 8, DIN/ISO: G28)

Virkemåde

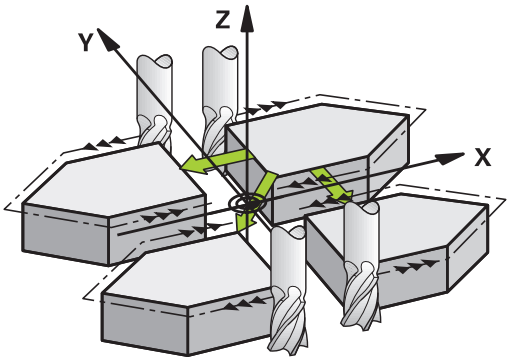
Styringen kan udføre en bearbejdning i bearbejdningsplanet spejlvendt.

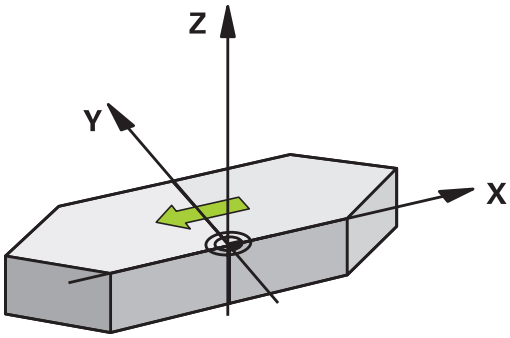
Spejlingen virker fra og med sin definition i NC-Program. Den virker også i driftsart **MANUAL POSITIONERING**. Styringen viser aktive spejlingsakser i det status-displayet.

- Hvis De kun spejler én akse, ændrer omløbsretningen sig for værktøjet. Dette gælder ikke ved SL-Cykler.
- Hvis De spejler to akser, bibeholdes omløbsretningen.

Resultatet af spejlingen afhænger af stedet for nulpunktet:

- Nulpunktet ligger på konturen der spejles: Elementet bliver direkte spejlet om nulpunktet.
- Nulpunktet ligger udenfor konturen der skal spejles: Elementet flytter sig yderligere;





Tilbagestilling

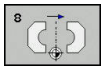
Cyklus SPEJLING programmeres påny med indlæsning **NO ENT**.

Pas på ved programmeringen!

Når De arbejder i svinget system med Cyklus 8, skal De være opmærksom på følgende:

- Programmerer De **først** svingningen og kalder **derefter** Cyklus 8 SPEJLING!

Cyklusparameter



- **SPEJLINGSAKSEN ?**: Indgiv akse, som skal spejles; De kan spejle alle akser - inkl. drejeakse - med undtagelse af spindelakse og den tilhørende sideakse. Det er tilladt at indlæse maksimalt tre akser Indlæse-område indtil 3 NC-akser **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

Eksempel

```
79 CYCL DEF 8.0 SPEJLNING
80 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

11.6 DREJNING (Cyklus 10, DIN/ISO: G73)

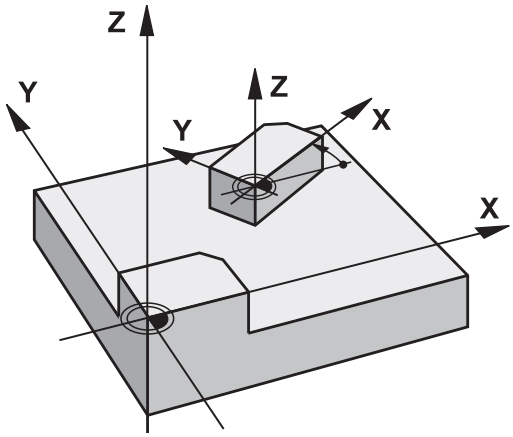
Virkemåde

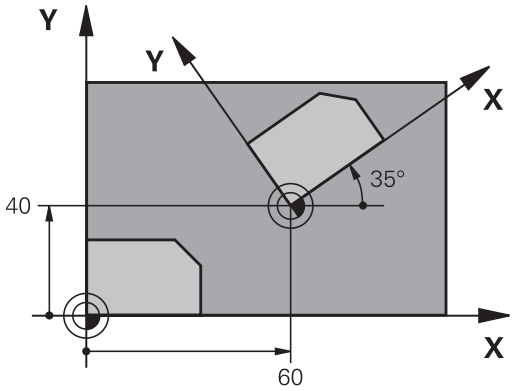
Indenfor et NC-Program kan styringen dreje koordinatsystemet i bearbejdningsplanet om det aktive nulpunkt.

DREJNINGEN virker fra og med sin definition i NC-Program. Den virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning. Styringen viser den aktive drejevinkel i det yderligere status-display.

Henføringsakse for drejevinklen:

- X/Y-plan X-akse
- Y/Z-plan Y-akse
- Z/X-plan Z-akse





Tilbagestilling

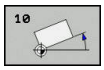
Cyklus DREJNING programmeres pånу med drejevinklen 0°.

Pas på ved programmeringen!

Styringen ophæver en aktiv radius-korrektur ved definering af cyklus 10. Programmer evt. radius-korrektur pånу.

Efter at De har defineret cyklus 10, kører De begge akser i bearbejdningsplanet, for at aktivere drejningen.

Cyklusparameter



- **Drejning**: Indlæs drejevinklen i grader (°). Indlæseområde -360,000° til +360,000° (absolut eller inkrementalt)

Eksempel

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0  NULPUNKT
14 CYCL DEF 7.1  X+60
15 CYCL DEF 7.2  Y+40
16 CYCL DEF 10.0  DREJNING
17 CYCL DEF 10.1  ROT+35
18 CALL LBL 1
```

11.7 DIM.FAKTOR (Cyklus 11, DIN/ISO: G72)

Virkemåde

Styringen kan indenfor et NC-Program forstørre eller formindske konturer. Derved kan De f.eks. tilgodese formindsk- og overmålfaktor.

MÅLFAKTOR´en virker fra og med sin definition i NC-Program. Den virker også i driftsart **MANUAL POSITIONERING**. Styringen viser den aktive målfaktor i det yderligere status-display.

Dim.faktoren virker

- på alle tre koordinatakser samtidig
- ved målangivelser i cykler

Forudsætning

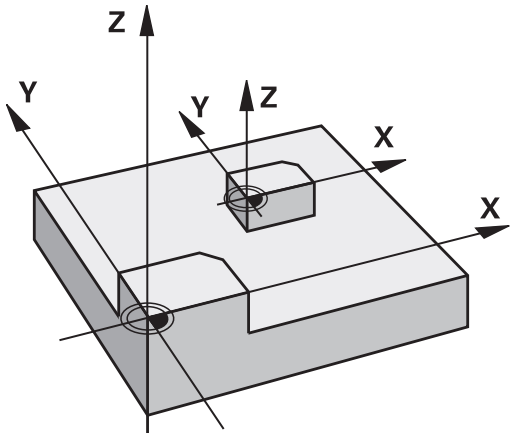
Før forstørrelsen hhv. formindskelsen skal nulpunktet være forskudt til en kant eller hjørne af konturen.

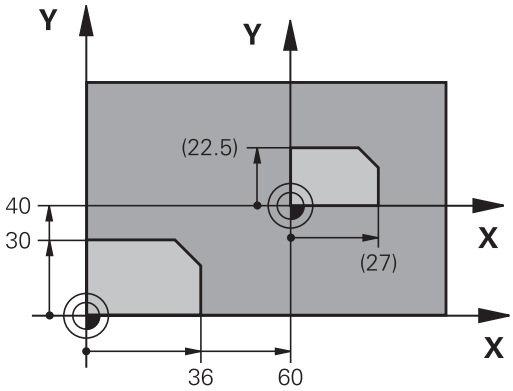
Forstørre: SCL større end 1 til 99,999 999

Formindske: SCL mindre end 1 til 0,000 001

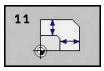
Tilbagestilling

Cyklus DIM.FAKTOR programmeres påny med dim.faktor 1.





Cyklusparameter



- **FAKTOR ?**: Faktor SCL indlæses (eng.: scaling); Styringen multiplicerer koordinater og radier med SCL (som beskrevet i "virkning") Indlæseområde 0.000001 til 99.999999

Eksempel

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0  NULPUNKT
13 CYCL DEF 7.1  X+60
14 CYCL DEF 7.2  Y+40
15 CYCL DEF 11.0  DIM.-FAKTOR
16 CYCL DEF 11.1  SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

11.8 DIM.FAKTOR AKSESP. (Cyklus 26)

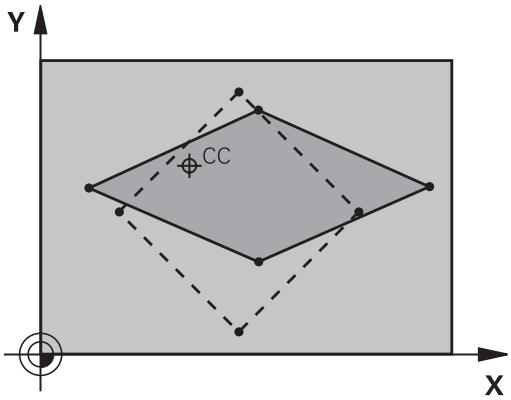
Virkemåde

Med Cyklus 26 kan De tilgodese skrump- og overmåls-faktorer aksespecifikt.

MÅLFAKTOR´en virker fra og med sin definition i NC-Program. Den virker også i driftsart **MANUAL POSITIONERING**. Styringen viser den aktive målfaktor i det yderligere status-display.

Tilbagestilling

Cyklus DIM.FAKTOR programmeres pány med faktor 1 for den tilsvarende akse.



Pas på ved programmeringen!

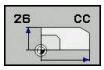
Koordinatakser med positioner til cirkelbaner må De ikke med forskellige faktorer strække eller klemme.

For hver koordinat-akse kan De indlæse en egen akse-specifik dim.faktor.

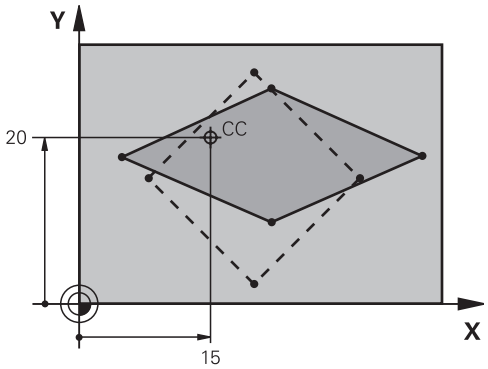
Yderligere lader koordinaterne til centrum sig programmere for alle dim.faktorer.

Konturen bliver strukket eller klemt fra centrum, altså ikke ubetinget fra og til det aktuelle nulpunkt - som ved cyklus 11 DIM.-FAKTOR.

Cyklusparameter



- **Akse og Faktor**: vælg koordinatakse(r) pr. softkey Indgiv Faktor(er) for den aksespecifikke strækning eller klemning. Indlæseområde 0.000001 til 99.999999
- **Centrum-koordinater**: Centrum for den aksespecifikke strækning eller klemning Indlæse-område -99999.9999 til 99999.9999



Eksempel

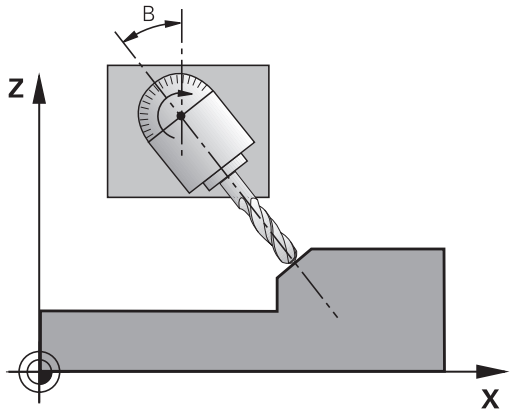
```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0  MAALFAKTOR
27 CYCL DEF 26.1  X 1.4  Y 0.6  CCX+15
   CCY+20
28 CALL LBL 1
```

11.9 BEARBEJDNINGSFLADE (Cyklus 19, DIN/ISO: G80, Software-Option 1)

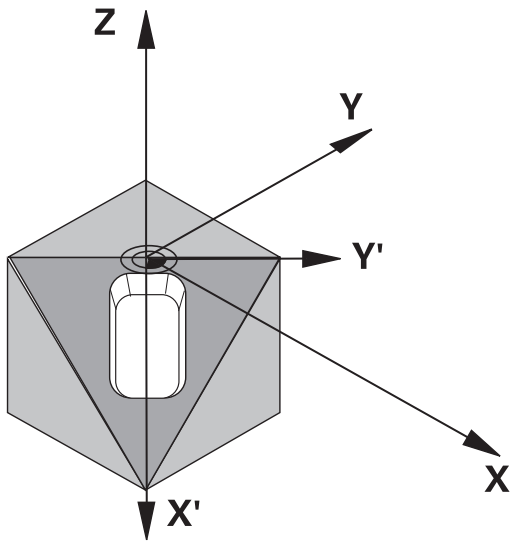
Virkemåde

I cyklus 19 definerer De stedet for bearbejdningsplanet - forstås som stedet for værktøjsaksen henført til det maskinfaste koordinatsystem - ved indlæsning af transformationsvinklen. De kan fastlægge stedet for bearbejdningsplanet på to måder:

- Indlæs stillingen af svingaksen direkte
- Beskrive stedet for bearbejdningsplanet gennem indtil tre drejninger (rumvinkel) af det **maskinfaste** koordinatsystem. Rumvinklen der skal indlæses får De, idet De lægger et snit lodret gennem det transformerede bearbejdningsplan og betragter snittet fra aksen, som De vil transformere om. Med to rumvinkler er allerede hvert ønskeligt værktøjssted entydigt defineret i rummet



> Pas på, at stedet for det transformerede koordinatsystem og hermed også kørselsbevægelser i det transformerede system afhænger af, hvorledes De beskriver det transformerede plan.



Hvis De programmerer position for bearbejdningsplanet med en rumvinkel, beregner styringen automatisk de derfor nødvendige vinkel-stillinger af svingaksen og fastlægger disse i parametrene Q120 (A-akse) til Q122 (C-akse). Er to løsninger mulig, vælger styringen - gående ud fra aktuelle position af drejeaksen - den korteste vej.

Rækkefølgen af drejningerne for beregning af stedet for planet er fastlagt: Først drejer styringen A-aksen, derefter B-aksen og til slut C-aksen.

Cyklus 19 virker fra sin definitionen i NC-Programmet. Såsnart De kører med en akse i det transformerede system, virker korrekturen for disse akser. Hvis korrekturen skal omregnes i alle akser, så skal De køre alle akser.

Hvis De har sat funktionen **transformere programafvikling** i driftsart manuel på **Aktiv** ; bliver den i denne menu indførte vinkelværdi fra Cyklus 19 Bearbejdningsplan overskrevet.

Pas på ved programmeringen!

Funktionen til **BEARBEJDNINGSFLADE DREJES** bliver tilpasset på maskinen og styringen af maskinproducenten.

Maskinproducenten fastælgger også, om den programmerede vinkel fra styringen som koordinater af drejeaksen (aksevinkel) eller som vinkelkomponenten skal fortolkes som en skråplan (rumvinkel).

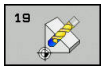
Da ikke programmerede drejeakseværdier grundlæggende altid bliver fortolket som uændrede værdier, skal De altid definere alle tre rumvinkler, også hvis én eller flere vinkler er lig 0.

Transformationen af bearbejdningsplanet sker altid om det aktive nulpunkt.

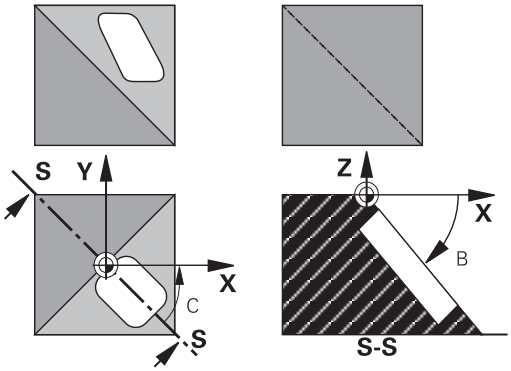
Når De anvender Cyklus 19 med aktiv M120, så ophæver styringen automatisk radius-korrekturen og dermed også funktionen M120.

Med options masinparameter **CfgDisplayCoordSys** (Nr. 127501) kan De vælge i hvilket koordinatsystem statusvinduet af aktive nulpunktsforskydning skal vises.

Cyklusparameter



- **DREJEAKSE OG -VINKEL?**: Indlæs drejeaksen med tilhørende drejevinkel; drejeakserne A, B og C programmeres med softkeys Indlæseområde -360.000 til 360.000



Når styringen automatisk positionerer drejeakserne, så kan De endnu indlæse følgende parametre

- **Tilspænding? F=**: Kørselshastigheden for drejeaksen ved automatisk positionering Indlæse-område 0 til 99999.999
- **SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): styringen positionerer svinghovedet således, at positionen, som fra forlængelsen af værktøjet med sikkerheds-afstand, ikke ændrer sig relativt til emnet Indlæse-område 0 til 99999.9999

Tilbagestilling

For at nulstille svingvinklen, defineres pånу Cyklus Bearbejdningsplan. For alle dreje-akser indlæses 0°. Efterfølgende definér Cyklus Bearbejdningsplan igen. Bekræft dialogspørgsmål med tasten **NO ENT** . Hermed sætter De funktionen inaktiv.

Positionere drejeakser

Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Maskinfabrikanten fastlægger, om Cyklus 19 automatisk positionerer drejeaksen, eller om De skal positionere drejeaksen i NC-Program manuelt.

Positionere drejeakser manuelt

Hvis cyklus 19 ikke automatisk positionerer drejeaksen, skal De positionere drejeaksen i en separat L-blok efter Cyklus-definitionen.

Hvis De arbejder med aksevinkler, kan De definere akseværdierne direkte i en L-blok. Hvis De arbejder med rumvinkler, så anvender De de af Cyklus 19 beskrevne Q-Parametre **Q120** (A-akseværdi), **Q121** (B-akseværdi) og **Q122** (C-akseværdi).

De anvender ved manuel positionering grundlæggende altid de i Q-parametrene Q120 til Q122 gemte drejeaksepositioner!

Undgå funktioner som M94 (vinkelreducering), for ved multikald ikke at få uoverensstemmelser mellem Akt- og Sollpositioner for drejeaksen.

Eksempel

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 BEARBEJDNINGSFLADE	Definere rumvinkel for korrekturberegning
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Positionere drejeakser med værdier, som cyklus 19 har beregnet
15 L Z+80 R0 FMAX	Korrektur aktiverer spindelaksen
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Korrektur aktiverer bearbejdningsplan

Positionere drejeakser automatisk

Hvis cyklus 19 automatisk positionerer drejeaksen, gælder::

- Styringen kan kun positionere styrede akser automatisk.
- I Cyklus-definition skal De yderligere til transformationsvinklen indlæse en sikkerheds-afstand og en tilspænding, med hvilke transformationsaksen kan positioneres.
- Anvend kun forindstillede værktøjer (hele værktøjslængden skal være defineret).
- Ved en transformation bliver positionen af værktøjsspidsen nærmest uforandret overfor emnet.
- Styringen udfører transformationen med den sidst programmerede tilspænding. Den maksimalt opnåelige tilspænding afhænger af kompleksiteten af svinghovedet (rundbordet).

Eksempel

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 BEARBEJDNINGSFLADE	Vinkel for korrekturberegning defineres
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	Yderligere tilspænding ag afstand defineres
14 L Z+80 R0 FMAX	Korrektur aktiverer spindelaksen
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Korrektur aktiverer bearbejdningsplan

Positionsvisning i et transformeret system

De viste positioner (**NOM** og **AKT**) og nulpunkt-visningen i det yderligere status-display henfører sig efter aktiveringen af cyklus 19 til det transformerede koordinatsystem. Den viste position stemmer direkte efter cyklus-definition altså evt. ikke mere overens med koordinaterne til den sidst programmerede position før cyklus 19.

Arbejdsrumovervågning

Styringen kontrollerer i det transformerede koordinatsystem kun akserne til endekontakt, som skal køres. Ellers afgiver styringen en fejlmelding.

Positionering i et transformeret system

Med hjælpe-funktion M130 kan De også i det transformerede system køre til positioner, som henfører sig til det utransformerede koordinatsystem.

Også positioneringer med retlinjeblokke som henfører sig til maskin-koordinatsystemet (NC-Blok med M91 eller M92), lader sig udføre ved transformeret bearbejdningsplan. Begrænsninger:

- Positionering sker uden længdekorrektur
- Positionering sker uden maskingeometri-korrektur
- Værktøjs-radiuskorrektur er ikke tilladt

Kombination med andre koordinat-omregningscyklus

Ved kombination af koordinat-omregningscyklus skal man passe på, at transformation af bearbejdningsplanet altid sker om det aktive nul-punkt. De kan gennemføre en nulpunkt-forskydning før aktivering af cyklus 19: så forskyder De det "maskinfaste koordinatsystem".

Hvis De forskyder nulpunktet efter aktivering af Cyklus 19, så forskyder De det "transformerede koordinatsystem".

Vigtigt: Ved tilbagestilling af cyklerne går det i den omvendte rækkefølge som ved defineringen:

1 Aktivere nulpunktforskydning
2 Aktivere transformation af bearbejdningsplan
3 Aktivere drejning
...
Emnebearbejdning
...
1 Tilbageføre drejning
2 Nulstille transformeret bearbejdningsplan
3 Tilbageføre nulpunktsforskydning

Ledetråd for arbejdet med Cyklus 19 Bearbejdningsplan

Generer 1 NC-program

- Værktøj defineres (bortfalder, hvis TOOL.T er aktiv), indlæs fuld værktøjs-længde
- Kald værktøj
- Spindelakse køres så meget fri, at der ved svingning ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne.
- Positioner evt. drejeakse(r) med L-blok på tilsvarende vinkelværdi (afhængig af en maskinparameter)
- Aktiver evt. nulpunkt-forskydning
- Cyklus 19 bearbejdningsplan defineres; vinkelværdi for drejeakse indlæses.
- Alle hovedakser (X, Y, Z) køres, for at aktivere korrekturen.
- Programmér bearbejdningen som om den blev udført i det utransformerede plan
- Evt. definér Cyklus 19 Bearbejdningsplan med en anden vinkel, for at udføre en bearbejdning i en anden aksestilling. Det er i dette tilfælde ikke nødvendigt at tilbagestille cyklus 19, De kan direkte definere den nye vinkelstilling
- Cyklus 19 Bearbejdningsplan Nulstilles; for alle dreje-akser indlæses 0°.
- Deaktivere funktion Bearbejdningsplann; Definér cyklus 19 påny. Bekræft dialogspørgsmål med tasten **NO ENT**
- Evt. Nulstilling af nulpunkt-forskydning
- Positioner evt. drejeaksen i 0°-stilling

2 Opspænding af emnet

3 Sæt henf.pkt.

- manuelt ved berøring
- Styret med en HEIDENHAIN 3D-Tastesystem,

  Yderlig Information: Brugervejledning setup, NC-Program test og afvikl
- Automatisk med et HEIDENHAIN 3D-Tastesystem
  Yderligere informationer: "Tastsystemcykler: Automatisk registrering af henføringspunkter", Side 361)

4 Start af et NC-program i driftsart programafvikling blokfølge

5 Driftsart manuel drift

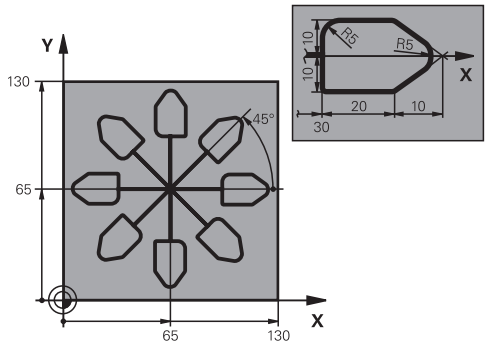
Funktion transformation af bearbejdningsplan sættes med softkey 3D-ROT på INAKTIV. Indfør for alle drejeakser vinkelværdien 0° i menuen, .

11.10 Programmeringseksempler

Eksempel: Koordinatomregningscyklus

Programafvikling

- Koordinat-omregninger i et hovedprogram
- Bearbejdning i et underprogram,



0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinition
2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Værktøjskald
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikøre værktøj
5 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Nulpunkt-forskydning til centrum
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Kald af fræsebearbejdning
9 LBL 10	Sæt mærke for programdel-gentagelse
10 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Drej 45° inkrementalt
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Kald af fræsebearbejdning
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Tilbagespring til LBL 10; ialt seks gange
14 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Nulstilling af drejning
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Tilbagestil nulpunktforskydning
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
20 LBL 1	Underprogram 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Fastlæggelse af fræsebearbejdning
22 L Z+2 R0 FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	

29 RND R5	
30 L IX-10 IY-10	
31 L IX-20	
32 L IY+10	
33 L X+0 Y+0 R0 F5000	
34 L Z+20 R0 FMAX	
35 LBL 0	
36 END PGM KOUMR MM	

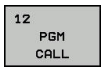
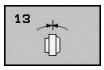
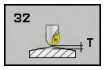
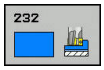
12

Cykler: Specialfunktioner

12.1 Grundlaget

Oversigt

Styringen stiller forskellige Cyklus til rådighed for følgende specialanvendelser:

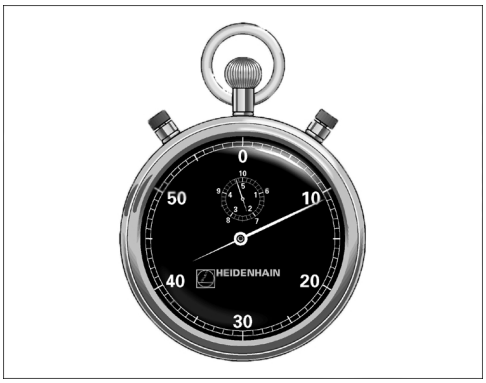
Softkey	Cyklus	Side
	9, DVÆLETID	293
	12 Programkald	294
	13 Spindelorientering	295
	32 TOLERANCE	296
	225 GRAVERING af tekster	300
	232 PLANFRÆSE	305
	239 OVERFØR LOAD	310

12.2 DVÆLETID (Cyklus 9, DIN/ISO: G04)

Funktion

Programafviklingen bliver standset med varigheden af **DVAELETID** . En dvæletid kan eksempelvis tjene for et spånbrud.

Cyklus virker fra sin definition i NC-Program. Modalt virkende (blivende) tilstande bliver herved ikke influeret, som f.eks. rotationen af spindelen.



Eksempel

```
89 CYCL DEF 9.0  DVAELETID
90 CYCL DEF 9.1  V.TID 1.5
```

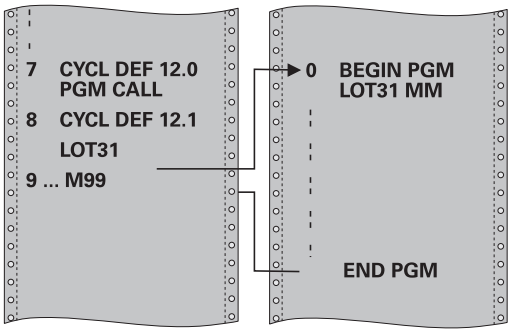
Cyklusparameter

- **Dvæletid i sekunder**: Indlæs dvæletiden i sekunder Indlæseområde 0 til 3 600 s (1 time) i 0,001 s-skridt

12.3 PROGRAM-KALD (Cyklus 12, DIN/ISO: G39)

Cyklusfunktion

De kan vilkårlige NC-Programmer, som f.eks. specielle borecyklus eller geometri-moduler, ligestille med en bearbejdnings-Cyklus. De kalder så dette NC-Program lige som en Cyklus.



Pas på ved programmeringen!

Det kaldte NC-Program skal vær gemt på styringens interne harddisk

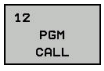
Hvis De kun indlæser program-navnet, skal det i Cyklus deklarerede NC-Program stå i det samme bibliotek som det kaldende NC-Programm.

Hvis det til Cyklus deklarerede NC-Programm ikke står i samme bibliotek som det kaldende NC-Programm, så indlæser De det komplette stinavn, f.eks. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Hvis De vil deklarere et DIN/ISO-program som Cyklus, så indlæser De fil-type.I efter program-navnet.

Q-parametre virker ved et program-kald med cyklus 12 grundlæggende globalt. Vær opmærksom på, at ændringer i Q-parametre i det kaldte NC-Program evt. også har indvirkning på det kaldende NC-Programm .

Cyklusparameter



- **Program-navn**: Navnet på NC-Program der skal kaldes evt. med stien, i hvilken NC-Program står, eller
- vælg med Softkey **VÆLG** aktivere File-Select-Dialog. Vælg kladte NC-Program

NC-Program kalder De med:

- **CYCL CALL** (separat NC-blok) eller
- M99 (blokvis) eller
- M89 (bliver udført efter hver positionerings-blok)

Deklarere program 50.h som Cyklus og kaldes med M99

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

12.4 SPINDEL-ORIENTERING (Cyklus 13, DIN/ISO: G36)

Cyklusfunktion

Maskine og styring skal være forberedt af maskinfabrikanten.

Styringen kan styre hovedspindelen i en værktøjsmaskine og dreje det i en bestemt position med en vinkel.

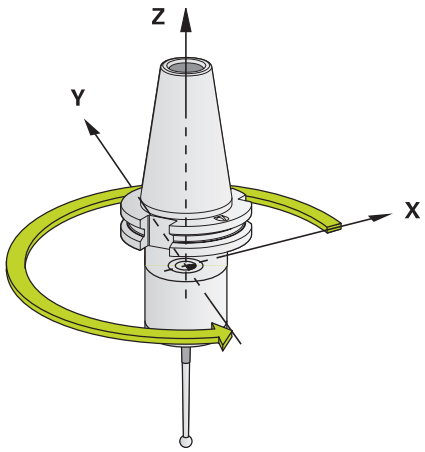
Spindel-orienteringen er f.eks.nødvendig

- ved værktøjsveksel-systemer med bestemte veksel-positioner for værktøjet
- for opretning af sende- og modtagevinduer af 3D-tastesystemer med infrarød-overførsel

den i Cyklus definerede vinkelstilling positionerer styringen ved programmering af M19 eller M20 (maskinafhængig).

Når De programmerer M19, hhv. M20, uden først at have defineret Cyklus 13, så positionerer styringen hovedspindelen på en vinkelværdi, der er fastlagt maskinfabrikanten.

Yderlig information: Maskinhåndbogen



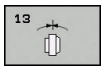
Eksempel

```
93 CYCL DEF 13.0  ORIENTERING
94 CYCL DEF 13.1  VINKEL 180
```

Pas på ved programmeringen!

I bearbejdningscyklerne 202, 204 og 209 bliver den interne cyklus 13 anvendt. Vær opmærksom på i Deres NC-program, at De evt. skal programmere cyklus 13 pårny efter en af de ovennævnte bearbejdningscykler.

Cyklusparameter

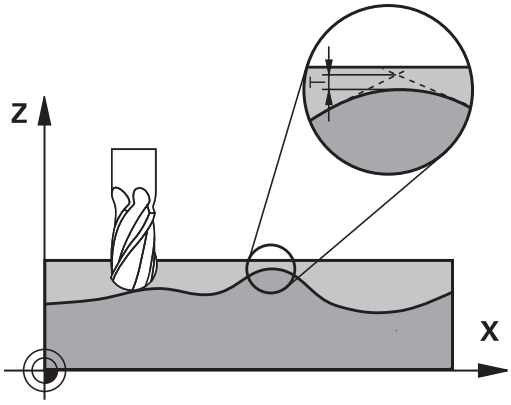


- **Orienteringsvinkel**: Indlæs vinkel henført til vinkel-henføringsaksen i arbejdsplanet Indlæseområde: 0,0000° til 360,0000°

12.5 TOLERANCE (Cykler 32, DIN/ISO: G62)

Cyklusfunktion

Maskine og styring skal være forberedt af maskinfabrikanten.



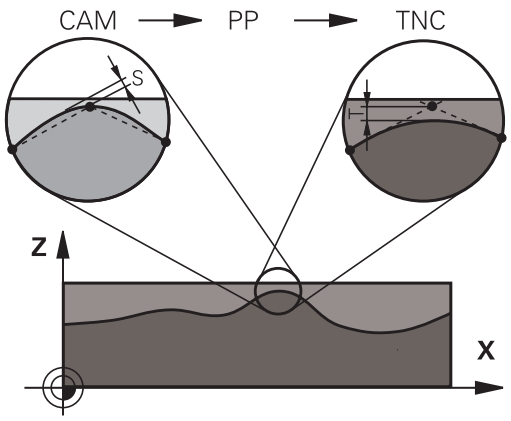
Ved angivelserne i Cyklus 32 kan De påvirke resultatet ved HSC-bearbejdning hvad angår nøjagtighed, overfladegodhed og hastighed, såfremt styringen er blevet tilpasset til de maskinspecifikke egenskaber.

Styringen udglatter automatisk konturen mellem vilkårlige (u-korrigerede eller korrigerede) konturelementer. Herved kører værktøjet kontinuerligt på emne-overfladen og skåner herved maskinmekanikken.. Yderligere virker den i cyklus definerede tolerance også ved kørselsbevægelser på cirkelbuer.

Om nødvendigt, reducerer styringen automatisk den programmerede tilspænding, så at programmet altid bliver afviklet "rykfrit" med den hurtigst mulige hastighed af styringen. **Også når styringen kører med ikke reduceret hastighed bliver den af Dem definerede tolerance grundlæggende altid overholdt**. Jo større De definerer tolerancen, desto hurtigere kan styringen køre.

Ved glatningen af konturen opstår en afvigelse. Størrelsen af konturafvigelsen (**Tolerancevær**di) er fastlagt i en maskin-parameter af maskinfabrikanten. Med cyklus **32** kan De den forindstillede tolerancevær**di** ændre og vælge forskellige filterindstillinger, forudsagt at maskinfabrikanten bruger disse indstillingsmuligheder.

Indflydelse ved geometridefinition i CAM-system



Den væsentligste indflydelsesfaktor ved den eksterne NC-programfremstilling er den i CAM-systemet definerbare kordefejl S. Med kordefejlen defineres den maksimale punktafstand som over en postprocessor (PP) genereret NC-program. Er kordefejlen lig med eller mindre end den i cyklus 32 valgte tolerancevær**di** **T**, så kan styringen glatte konturpunkterne, såfremt igennem specielle maskinindstillinger den programmerede tilspænding ikke bliver begrænset.

En optimal glatning af konturen opnår De, hvis De vælger tolerancevær**di**en i cyklus 32 mellem 1,1 og 2-gange CAM-kordefejlen.

Pas på ved programmeringen!

Ved meget små tolerancеværdier kan maskinen ikke mere bearbejde konturen rykfrit. Rumlen ikke ved manglende regnepræstation i styringen, men den kendsgerning, at styringen tilkører konturovergangene næsten eksakt, må kørselshastigheden altså reduceres drastigst.

Cyklus 32 er DEF-aktiv, det betyder at den er virksom fra sin definition i NC-Program

Styringen nulstiller Cyklus 32, når De

- cyklus 32 definere pány og bekræfter dialogspørgsmålet efter **tolerancеværdien** med **NO ENT**
- med tasten **PGM MGT** vælger et nyt NC-Program

Efter at De har nulstillet Cyklus 32, aktiverer styringen igen den med maskin-parameter forindstillede tolerance.

Den indlæste tolerancеværdi **T** bliver af styringen fortolket i MM-programmer i måleenheden mm og i et tomme-program i måleenheden tomme.

Hvis De indlæser et NC-Program med Cyklus 32, der indeholder som Cyklusparameter kun **tolerance værdien T** indføjer styringen evt. begge de resterende parametre med værdien 0.

Ved stigende toleranceindlæsning formindsker cirkelbevægelsen i regelen cirkeldiameteren, undtagen når Deres maskin HSC-filter er aktiv (Indstilling fra maskinproducent).

Hvis Cyklus 32 er aktiv, viser styringen i det yderligere status-display, fanen **CYC**, for den definerede Cyklus 32-Parameter.

NC-programmer for 5-akse-simultanbearbejdning med kuglefræser skal helst bruge kuglemidten. NC-data er derved som reglen ensartet. Yderlig kan De i indstille en højere rundakse tolerance **TA** (f.eks. mellem 1° og 3°) for en endnu jævnere tilspænding på værktøjshenføringspunkt (TCP)

Ved NC-programmer for 5-akse-simultanbearbejdning med Torus- eller radiusfræser skal De ved NC-udlæsning af kuglesydpol, vælge en mindre rundakse tolerance. En sædvanlig værdi er f.eks. 0.1°. Udslagsgivende for rundakse tolerance er dog den maksimal tilladte konturovertrædelse. Denne konturovertrædelse er afhængig af den mulige værktøj fejljustering, værktøjsradius og indgrebsdybden af værktøjet. Ved 5-akset-snekkefræsning med en skaftfræser kan De beregne den maksimale kontur overtrædelse T direkte fra fræseindgrebslængde L og den tilladte konturtolerance TA:
T ~ K x L x TA K = 0.0175 [1/°]
Eksempel: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

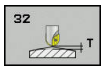
Eksempel formel Torusfræser:

Når der arbejdes med Torusfræser bliver betydningen af vinkeltolerance større.

$$Tw = \frac{180}{\Pi * R} T_{32}$$

T_w: Vinkeltolerance i Grad
π
R: Gennemsnitlig radius af Torus i mm
T_{32}: Bearbejdningstolerance i mm

Cyklusparameter



- **Tolerianceværdi T**: Tilladelige konturafvigelse i mm (hhv. tommer ved tomme-programmer) Indlæseområde 0,0000 til 10,0000
  >0: Ved en indlæsning større end nul anvender styringen den af Dem angivne maksimale tilladte afvigelse
  0: Ved indgivelse af 0 eller når De ved programmering trykker tasten **NO ENT** , anvender styringen en af maskinproducenten konfigurerede værdi.
- **HSC-MODE, sletfræse=0, skrubbe=1**: Aktivere filter:
  - Indlæseværdi 0: **Fræse med større konturnøjagtighed** Styringen anvender intern definerede sletfilterindstilling
  - Indlæseværdi 1: **Fræse med større tilspændings-hastighed** Styringen anvender intern definerede skrubfilterindstilling
- **Tolerance for drejeaksen TA**: Tilladelig positionsafvigelse af drejeaksen i grader med aktiv M128 (FUNCTION TCPM). Styringen reducerer altid banetilspændingen således, at ved fleraksede bevægelser kører den langsomste akse med sin maksimale tilspænding. I regelen er drejeaksen væsentlig langsommere end liniærakser. Med indlæsning af en større tolerance (f.eks.10°), kan De forkorte bearbejdningstiden væsentlig ved fleraksede NC-Programmer da styringen så ikke altid skal køre drejeaksen til den forudgivne Nom.-position. Værktøjsorienteringen bliver tilpasset (stillingen af drejeaksen henført til emne-overfladen) Positionen ved **T**ool **C**enter **P**oint (TCP) bliver automatisk korrigeret. De har for eksempel ved en kuglefræser, der blev målt i centrum, og på midtpunktbaneprogarmmeret er, ingen negativ indflydelse på kontur. Indlæseområde 0,0000 til 10,0000
  >0: Ved en indlæsning større end nul anvender styringen den af Dem angivne maksimale tilladte afvigelse
  0: Ved indgivelse af 0 eller når De ved programmering trykker tasten **NO ENT** , anvender styringen en af maskinproducenten konfigurerede værdi

Eksempel

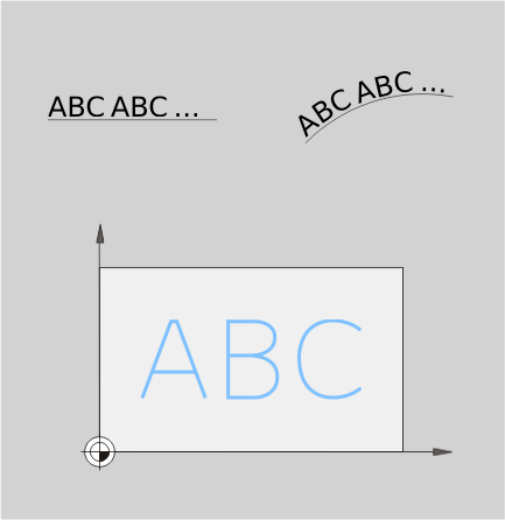
```
95 CYCL DEF 32.0  TOLERANCE
96 CYCL DEF 32.1  T0.05
97 CYCL DEF 32.2  HSC-MODE:1 TA5
```

12.6 GRAVERING (Cyklus 225, DIN/ISO: G225)

Cyklusafvikling

Med denne cyklus lader tekster sig gravere på en plan flade på emnet. Teksterne lader sig skrive langs en retlinie eller på en cirkelbue.

1 Styringen positionerer i bearbejdningsplanet til startpunktet for det første tegn.
2 Værktøjet stikker vinkelret på graveringsfladen og fræser tegnet. Nødvendige løftebevægelser mellem tegnene udfører styringen i sikkerheds-afstand. Efter at tegnet er blevet bearbejdet, står værktøjet i sikkerheds-afstand over overfladen.
3 Disse forløb gentager sig for alle tegn der skal graveres
4 Afslutningsvis positionerer styringen værktøjet til den 2. sikkerhedsafstand



Pas på ved programmeringen!

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

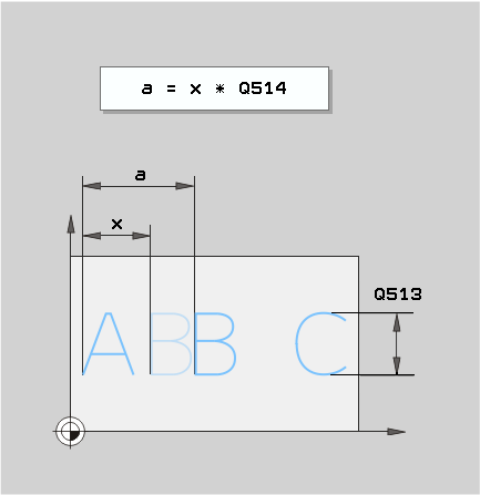
Teksten der skal graveres kan De også overføre pr. string-variabel (**QS**).

Med Parameter Q374 kan drejeposition af bogstav indflueres.
Når Q374=0 til 180°: Skriveretningen er fra venstre til højre.
Når Q374 er større end 180°: Skriveretningen er omvendt.

Startpunkt ved gravering af en cirkelbane befinder sig nederst til venstre, over det første tegn der skal graveres. (Ved ældre Software versioner er forpositioneringen muligvis fra centrum af cirklen.)

Cyklusparameter

- **QS500 Graveringstekst?**: Graveringstekst i anførselstegn. Tilladte indlæsetegn: 255 tegn Tildeling af en strengvariabel med tasten **Q** nummerblok, skal du trykke **Q** på ASCI-tastaturet svarer til normal tekstindgivelse. se "Gravere systemvariable", Side 304
- **Q513 Tegnstørrelse?** (absolut): Højden af tegnet der skal graveres i mm. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q514 Faktor for tegnafstand?**: Ved den anvendte font handler det om en såkaldt proportionalfont. Hvert tegn har således sin egen bredde, som styringen ved definition af Q514=0 graverer tilsvarende. Ved definition af Q514 ulig 0 skalerer styringen afstanden mellem tegnene. Indlæseområde 0 til 9.9999
- **Q515 Skrifttype?**: der bliver standardmæssigt anvendt **DeJaVuSans** skriften
- **Q516 Tekst på retlinie/cirkel (0/1)?**: Tekst længde af en lige gravering: Indlæse = 0 Tekst graveres på en cirkelbus: Indlæse = 1 Tekst graveret på en cirkelbue, perifert (ikke umiddelbar læslig fra neden): Indlæse=2
- **Q374 DREJNINGSVINKEL ?**: Midtpunkts vinkel, når teksten skal anordnes på en cirkel. Gravervinkel ved lige tekstlinjer Indlæseområde: -360.0000 til +360,0000°
- **Q517 Radius ved tekst på cirkel?** (absolut): Radius til cirkelbuen, på hvilken styringen skal anordne teksten i mm. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og graverbund
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstik i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**



Eksempel

```
62 CYCL DEF 225  GRAVERE
   QS500=“A“  ;GRAVERINGSTEKST
   Q513=10    ;TEGNSTORRELSE
   Q514=0     ;FAKTOR AFSTAND
   Q513=0     ;SKRIFTTYPE
   Q516=0     ;TEKSTANORDNING
   Q374=0     ;DREJEVINKEL
   Q517=0     ;CIRKELRADIUS
   Q207=750   ;TILSPAENDING FRAESE
   Q201=-0.5  ;DYBDE
   Q206=150   ;TILSPAENDING DYBDE.
   Q200=2     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
   Q203=+20   ;KOOR. OVERFLADE
   Q204=50    ;2. SIKKERHEDS-AFST.
   Q367=+0    ;TEKSTPOSITION
   Q574=+0    ;TEKSTLAEGDE
```

- **Q367 Henf. for tekstposition (0/-6)?** Indlæs her henføring for position af teksten. Afhængig om, teksten bliver graveret på en cirkel eller lige linje (Parameter Q516) resulterer følgende indlæsning:
  Gravering på en cirkelbane, refererer tekstposition af følgende Punkt:
  0 = Centrun af cirkel
  1 = neders venstre
  2 = Midt nederst
  3 = Nederst til højre
  4 = Foroven til højre
  5 = Midt foroven
  6 = Venstre nederst
  Gravering på lige linje, tekstposition refererer til Punkt:
  0 = Venstre nederst
  1 = Højre nederst
  2 = Midt nederst
  3 = nederst til højre
  4 = Til højre oppe
  5 = Midt oppe
  6 = Venstre oppe
- **Q447 Maximal tekstlængde?** (mm/tomme): Indgiv her den maksimale tekstlængde Styringen tager yderlig hensyn til Parameter Q513 tegnhøjde. Når Q513 = 0, graverer styringen tekstlængden præcis som angivet i Parameter Q574. Tegnhøjden bliver tilsvarende skaleret. Når Q513 er større end 0, kontrollerer styringen, om den faktiske tekstlængden med den maksimale tekstlængde fra Q574 er overskredet. Hvis dette er tilfældet, afgiver styringen en fejlmelding.

Tilladte graveringstegn

Udover små bogstaver, store bogstaver og tal er følgende specialtegn mulige:

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

> Specialtegnene **%** og **** bruger styringen til specielle funktioner. Når De vil gravere disse tegn, så skal De angive disse i graveringsteksten dobbelt, f.eks.: **%%**.

For at graverer omlyd, ß, ø, @, eller CE-tegn begynder de indlæsningen med et %-tegn:

Tegn	Indlæsning
ä	%æ
ö	%æ
ü	%ø
Å	%Æ
Ø	%Ø
Y	%Æ
ß	%ss
ø	%D
@	%at
CE	%CE

Tegn der ikke kan trykkes

Sænket tekst er også muligt, nogle ikke trykbar tegn for formateringsformål at definerer. Angivelse af ikke trykbare tegn indleder De med specialtegnet ****.

Der eksisterer følgende muligheder:

Tegn	Indlæsning
Linjeskift	\n
Horisontal tabulator (tabulatorbredde er fast på 8 tegn)	\t
Vertikal tabulator (tabulatorbredde er fast på én linje)	\v

Gravere systemvariable

Udover faste tegn, er det muligt, at gravere indholdet af bestemte systemvariable. Angivelsen af en systemvariabel indledes med **%** .

Det er muligt at gravere den aktuelle dato eller den aktuelle tid. Indlæs dereefter **%time<x>**. **<x>** definerer formatet, f.eks. 08 for TT.MM.JJJJ. (Identisk til Funktion **SYSSTR ID321**)

> Bemærk, at De ved indlæsningen af datoformatet 1 til 9 skal angive et førende 0, f.eks. **time08**.

Tegn	Indlæsning
TT.MM.JJJJ hh:mm:ss	%time00
T.MM.JJJJ h:mm:ss	%time01
T.MM.JJJJ h:mm	%time02
T.MM.JJ h:mm	%time03
JJJJ-MM-TT hh:mm:ss	%time04
JJJJ-MM-TT hh:mm	%time05
JJJJ-MM-TT h:mm	%time06
JJ-MM-TT h:mm	%time07
TT.MM.JJJJ	%time08
T.MM.JJJJ	%time09
T.MM.JJ	%time10
JJJJ-MM-TT	%time11
JJ-MM-TT	%time12
hh:mm:ss	%time13
h:mm:ss	%time14
h:mm	%time15

Tællerstand gravering

De kan graverer den aktuelle tællerstand, som de finder i MOD-Menu med Cyklus 225.

Derfor programmerer De Cyklus somk vanlig, og giver som graverteks f.eks. følgende: **%count2**

Tal, bagved **%count** angiver, hvor mange steder styringen skal graverer. Der er maksimalt ni stillinger.

Eksempel: Når De programmerer i Cyklus **%count9** , ved en aktuel tællerstand på 3, så graverer styringen følgende: 000000003

> I driftsart program-test simulerer styringen kun tællerstanden, som De direkte har indgivet i NC-program. Tællerstanden fra MOD-Menu forbliver upåagtet.
>
> I driftsarten ENKELTBLOK og BLOKFØLGE og enkeltblok tilgodeser styringen tællerstanden fra MOD-Menu.

12.7 PLANFRÆSE (Cyklus 232; DIN/ISO: G232, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

Med Cyklus 232 kan De planfræse en plan flade i flere fremrykninger og med hensyntagen til et slet-overmål. Hermed står tre bearbejdningsstrategier til rådighed:

- **Strategi Q389=0**: Mæanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning udenfor fladen der skal bearbejdes
- **Strategi Q389=1**: Meanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning på kanten af bearbejdende flade
- **Strategi Q389=2**: Linjevis bearbejdning, udkørsel og sideværts fremrykning med positionerings-tilspænding

1 Styringen positionerer værktøjet i ilgang **FMAX** fra den aktuelle position med positionerings-logik til startpunkt **1**: Er den aktuelle position i spindelaksen større end den 2. sikkerheds-afstand, så kører styringen værktøjet først og fremmest i bearbejdningsplanet og så i spindelaksen, ellers først til den 2. sikkerheds-afstand og så i bearbejdningsplanet. Startpunktet i bearbejdningsplanet ligger med værktøjs-radius og med den sideværts sikkerheds-afstand forskudt ved siden af emnet

2 Herefter kører værktøjet med positionerings-tilspænding i spindelaksen til den af styringen beregnede første fremryk-dybde

Strategi Q389=0

3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet **2** Endepunktet ligger **udenfor** fladen, styringen beregner den ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde, den programmerede sideværts sikkerheds-afstand og værktøjs-radius

4 Styringen forskyder værktøjet med tilspænding forpositionering på tværs til startpunktet for den næste linie; styringen beregner forskydningen fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maksimale bane-overlapnings-faktor

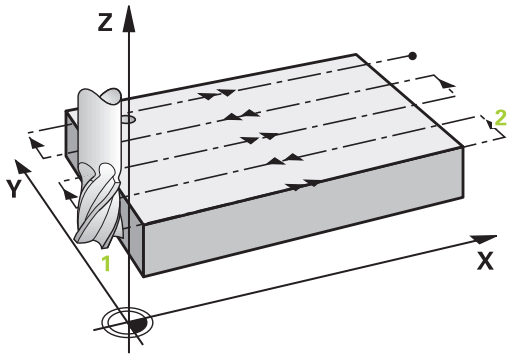
5 Herefter kører værktøjet igen tilbage i retning af startpunktet **1**

6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved enden af den sidste bane sker fremrykningen til den næste bearbejdningsdybde

7 For at undgå tomme veje, bliver fladen herefter bearbejdet i omvendt rækkefølge

8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette

9 Til slut kører styringen værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand



Strategi Q389=1:

3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet **2** Slutpunktet ligger **på kanten** af fladen, styringen beregner den ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde og værktøjs-radius

4 Styringen forskyder værktøjet med tilspænding forpositionering på tværs til startpunktet for den næste linie; styringen beregner forskydningen fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maksimale bane-overlapnings-faktor

5 Herefter kører værktøjet igen tilbage i retning af startpunktet **1**. Forskydningen til den næste linje sker igen på kanten af emnet

6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved enden af den sidste bane sker fremrykningen til den næste bearbejdningsdybde

7 For at undgå tomme veje, bliver fladen herefter bearbejdet i omvendt rækkefølge

8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette

9 Til slut kører styringen værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand

Strategi Q389=2:

3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet **2** Endepunktet ligger udenfor fladen, styringen beregner den ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde, den programmerede sideværts sikkerheds-afstand og værktøjs-radius

4 Styringen kører værktøjet i spindelaksen til sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde og kører med tilspænding forpositionering direkte tilbage til startpunktet for den næste linje. Styringen beregner forskydningen ud fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maksimale bane-overlapnings-faktor

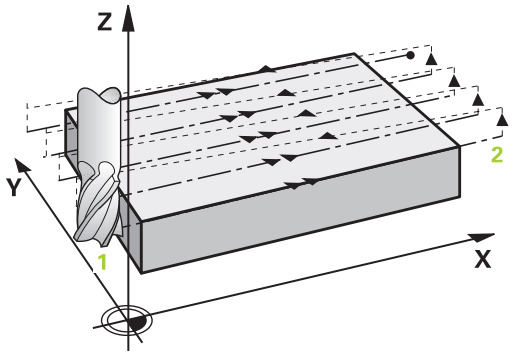
5 Herefter kører værktøjet igen til den aktuelle fremryk-dybde og herefter igen i retning af endepunktet **2**

6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved enden af den sidste bane sker fremrykningen til den næste bearbejdningsdybde

7 For at undgå tomme veje, bliver fladen herefter bearbejdet i omvendt rækkefølge

8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette

9 Til slut kører styringen værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand



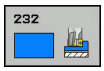
Pas på ved programmeringen!

Den **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** indlæses således, at der ingen kollision kan ske med emnet eller spændejernet.

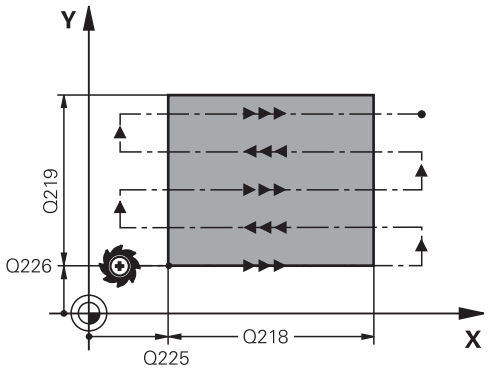
Når **Q227 STARTPUNKT 3. AKSE** og **Q386 ENDEPUNKT 3. AKSE** indlæst på samme måde, så udfører styringen ikke Cyklus`en (dybde = 0 programmeret).

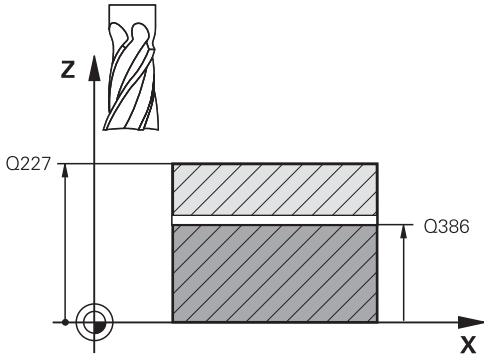
Programmer De Q227 større end Q386. Ellers afgiver styringen en fejlmelding.

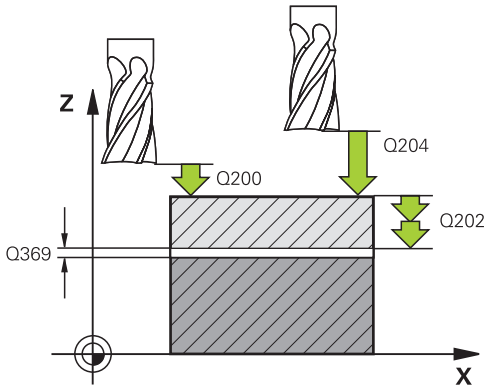
Cyklusparameter



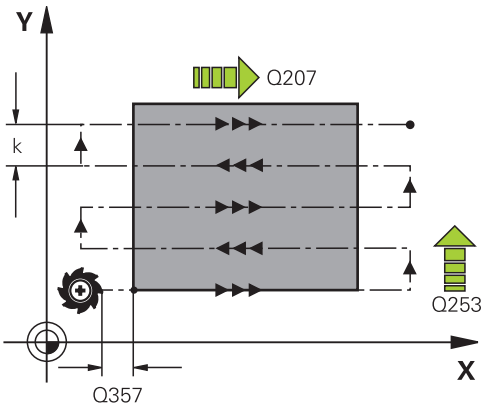
- **Q389 Bearbejdningsstrategi (0/1/2)?**: Fastlæg, hvordan styringen skal bearbejde fladen:
  0: Meanderformet bearbejdning, sideværs fremføring i Positioner-tilspænding udenfor den bearbejdede flade
  1: Meanderformet bearbejdning, sideværs fremføring i fræsetilspænding til den bearbejdende flade
  2: Bearbejd blokvis, Tilbageføring og sideværs fremføring i positioner-tilspænding
- **Q227 STARTPUNKT 1. AKSE ?** (absolut): Startpunkt-koordinater for fladen der skal bearbejdes i hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q226 STARTPUNKT 2. AKSE ?** (absolut): Startpunkt-koordinater for fladen der skal bearbejdes i sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q227 STARTPUNKT 3. AKSE ?** (absolut): Koordinater til emne-overfladen, fra hvilken fremrykningerne skal beregnes Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q386 Endepunkt 3. akse?** (absolut): Koordinater i spindelaksen, på hvilke fladen skal planfræses Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q218 1. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden af fladen der skal bearbejdes i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Med fortegnet kan De fastlægge retningen af den første fræsebane henført til **startpunkt 1. akse** Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q219 2. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden af fladen der skal bearbejdes i sideaksen i bearbejdningsplanet. Med fortegnet kan De fastlægge retningen af den første tværfremrykning henført til **STARTPUNKT 2. AKSE** . Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999







- **Q202 Maximal fremryk-dybde?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet altid bliver fremrykket **maksimalt** . Styringen beregner den virkelige fremryk-dybde ud fra forskellen mellem endepunkt og startpunkt i værktøjsaksen - under hensyntagen til sletovermålet - således, at der altid bliver bearbejdet med samme fremryk-dybde Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Værdien, med hvilken den sidste fremrykning skal køres Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q370 Max. bane overlapnings faktor?**: **maksimale** sideværts fremrykning k. styringen beregner den faktiske sideværts fremrykning fra der 2. sidelængde (Q219) og værktøjs-radius således, at der hver gang bliver bearbejdet med konstant sideværts fremrykning. Hvis De i værktøjs-tabellen har indført en radius R2 (f.eks. platteradius ved anvendelse af et målehoved), formindsker styringen den sideværts fremrykning tilsvarende. Indlæseområde 0,1 til 1,9999
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved fræsning af sidste fremrykning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Kørselshastighed af værktøjet ved tilkørsel til startposition og ved kørsel til den næste linje i mm/min; hvis De kører på tværs i materialet (Q389=1), så kører styringen tværfremrykningen med fræsetilspænding Q207 Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstanden mellem værktøjsspids og startposition i værktøjsaksen. Hvis De med bearbejdningsstrategi Q389=2 fræse, kører styringen i sikkerheds-afstand over den aktuelle fremryk-dybde til startpunktet på den næste linje Indlæseområde 0 til 99999.9999



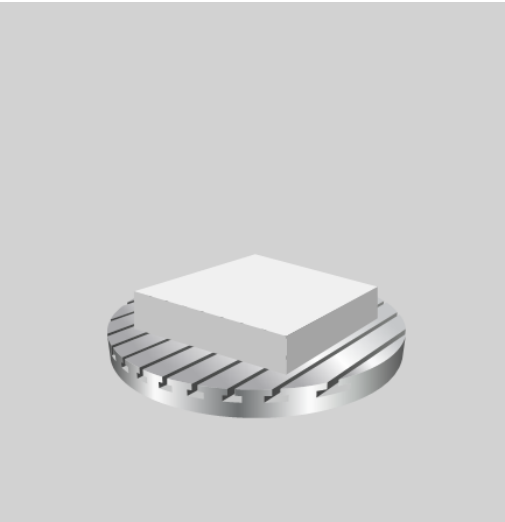
Eksempel

71 CYCL DEF 232 PLANFRAESNING	
Q389=2	;STRATEGI
Q225=+10	;STARTPUNKT 1. AKSE
Q226=+12	;STARTPUNKT 2. AKSE
Q227=+2.5	;STARTPUNKT 3. AKSE
Q386=-3	;ENDEPUNKT 3. AKSE
Q218=150	;1. SIDE-LAENGDE
Q219=75	;2. SIDE-LAENGDE
Q202=2	;MAX. FREMRYK-DYBDE
Q369=0.5	;TILLAEG FOR BUND
Q370=1	;MAX. OVERLAPNING
Q207=500	;TILSPAENDING FRAESE
Q385=800	;SLETTE TILSPAENDING
Q253=2000	;F FOR-POSITIONERING
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q357=2	;AFSTAND TIL SIDE
Q204=2	;2. SIKKERHEDS-AFST.

- **Q357 Sikkerhedsafstand side?** (inkremental)
  Parameter Q357 har indflydelse på følgende Situation:
  Tilkør til første fremføringsdybde: Q357 er den sideværs afstand fra værktøj til emne
  Skrub med fræsestrategi Q389=0-3: De bearbejdede flade bliver i **Q350** FRAESERETNING forstørret med værdi fra Q357, såfremt der i denne retning ingen begræsninf er sat
  sltning side: Banen bliver med Q357 i **Q350** FRAESERETNING forlænget
  indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
  Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
  Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**

12.8 BESTEM LOAD (Cyklus 239, DIN/ISO: G239, Software-Option 143)

Cyklusafvikling



Det dynamiske forhold af Deres maskine kan varierer, når de laster maskinbordet med forskellige belastninger. En ændret belastning har indflydelse på friktions kræfter, accelerationer, holde moment og statisk friktion af bordaksen. Med Option #143 LAC (Load Adaptive Control) og Cyklus 239 BESTEM BELASTNING er styringen i en position, til at overfører den aktuelle lastinerti og den aktuelle friktion automatisk og den maskimale akse-accceleration til at bestemme og tilpasse, f.eks. at nulstille forstyring- og controller parameter. Derved kan De reagerer optimalt på større forandringer i belastningen. Styringen gennemfører et såkaldt vejeforløb, for at kunne estimerer aksebelastningen , ved denne vægt. Ved denne vejeforløb tilbagelægger aksen et bestemt strækning - den nøjagtige bevægelse bestemmer Deres maskinproducent. Før vejeforløbet bliver aksen om nødvendigt positioneret, for at undgå en kollision under vejeforløbet. Denne sikre position definerer Deres maskinproducent.

Med LAC bliver udover tilpasning af reguleringsparameter også maksimale acceleration hastighedsafhængig tilpasset. Dermed kan dynamik ved lav belastning tilsvarende forhøjes og dermed øge produktiviteten.

Parameter Q570 = 0

1 Der gennemføres ingen fysisk bevægelse af aksen.
2 Styringen nulstiller LAC
3 Der muliggøres aktiv forstyring- og evt. Controller-parameter som sikkert bevæger akse(r) uafhængig af belastning - de med Q570=0 satte parameter er **uafhængig** af den aktuelle belastning
4 Under testen eller efter afslutning af et NC-program, kan det være fornuftigt, at anvende disse parameter

Parameter Q570 = 1

1 Styringen gennemfører et veje-forløb, derved bevæges om nødvendigt flere akser. Hvilke akser der bevæger sig, afhænger af opbygning af maskinen såvel som aksedrev
2 I hvilket omfang akserne bevæges, fastlægger maskinfabrikanten.
3 De, af styringen overførte forstyrings- og Controllerparameter er for den aktuelle belastning **uafhængig**
4 Styringen aktiverer de bestemte parametre

Pas på ved programmeringen!

Deres maskine skal være forberedt af maskinfabrikanten for denne Cyklus

Cyklus 239 arbejder kun med Option #143 (Load Adaptive Control)

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Denne Cyklus kan udfører omfattende bevægelser i flere akser!

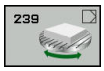
- Forhør dem hos maskinfremstilleren om art og omfang af bevægelser af Cyklus 239 før De anvender denne Cyklus.
- Før Cyklusstart kører styringen evt. til en sikker position. Positionen bliver fastlagt af maskinfabrikanten
- Sæt potentiometeret for tilspænding-, Ilgang-override på mindst 50 %, for at belastning kan bestemmes korrekt.

Cyklus 239 virker straks efter definition.

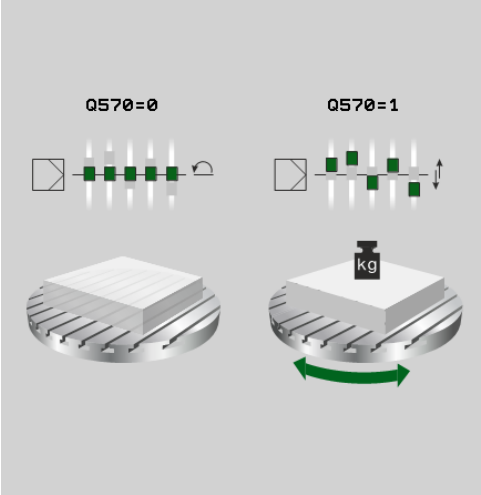
Når De gennemfører et blokforløb, og styringen derved læser Cyklus 239, ignorerer styringen denne Cyklus - der bliver ikke gennemført et veje-forløb.

Cyklus 239 understøtter bestemmelsen af belastning af sammensatte akser, hvis disse kun føres med samme positionsmåleudstyr (Moment-Master-Slave).

Cyklusparameter



- **Q570 Load(0=slet/1=overfør)?**: Fastlæg, om styringen vil gennemfører en LAC (Load Adaptive Control), eller om den sidste fastsat, belastningsafhængig forstyring- og Controllerparameter skal nulstilles:
  0: LAC nulstilles, den sidst anvendte værdi af styringen bliver nulstillet, styringen arbejder med belastningsafhængig forstyring- og Controller parameter
  1: Veje-forløb gennemføres, styringen bevæger akserne og fastsættes derved forstyrings- og Controllerparameter afhængig af den aktuelle belastning, den fastsatte værdi er omgående aktiv



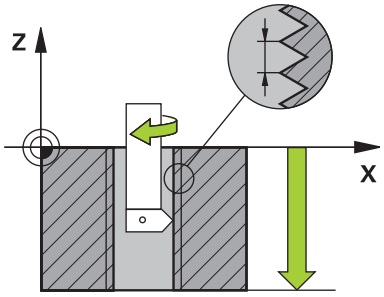
Eksempel

```
62 CYCL DEF 239  OVERFOER LOAD
    Q570=+0      ;LOADOVERFOERSEL
```

12.9 GEVINDFRÆSNING (Cyklus 18, DIN/ISO: G18, Software-Option 19)

Cyklusafvikling

I cyklus **18** GEVINDSKAERING kører værktøjet med styret spindel fra den aktuelle position med det aktiverede omdrejningstal til dybde. I bunden af boringen følger et spindel-stop. Til og frakørselsbevægelser skal De programmeres seperat.



Pas på ved programmeringen!

Der er mulighed for, med Parameter **CfgThreadSpindle** (Nr. 113600) at indstille følgende:

- **sourceOverride** (Nr. 113603): Spindel Potentiometer (Tilspænding Override er ikke aktiv) og FeedPotentiometer (Omdr.-Override er ikke aktiv). Styringen justerer derefter omdr. i overensstemmelse hermed
- **thrdWaitingTime** (Nr. 113601): Der bliver ventet med denne tid ved gevindbund efter spindestop
- **thrdPreSwitch** (Nr. 113602): Spindel bliver efter denne tid stoppet før gevindbund er nået
- **limitSpindleSpeed** (Nr. 113604): Begræsning af spindel omdr.
  True: (ved små gevinddybde bliver spindel omdr.således begrænset, at Spindel ca. 1/3 af tiden kører med konstant omdr.)
  False: (Ingen begrænsning)

Spindelomdr.-potentiometer er ikke aktiv

Programmer før Cyklus-Start et Spindelstop! (f.eks. med M5). Styringen kobler så spindelen ved Cyklus-Start automatisk ind og ved afslutningen igen ud.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde fastlægger arbejdretningen.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De ved kald af Cyklus 18 ikke har programmeret en forpositionering, kan det komme til kollision. Cyklus 18 gennemfører ingen til- og frakørselsbevægelser.

- Før Cyklusstart skal De forpositionerer værktøjet
- Værktøjet kører efter Cyklus kald fra den aktuelle position til den indgiuvne dybde

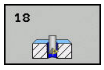
ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

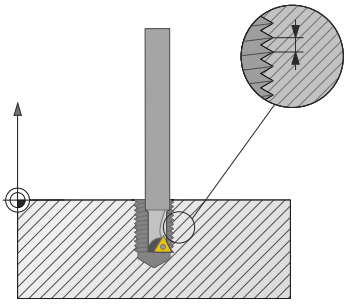
Når før Cyklusstart spindlen var indkoblet, udkobler Cyklus 18 spindlen og afvikler Cyklus med stående spindel! Til slut indkobler Cyklus 18 atter spindlen, når den før Cyklusstart var indkoblet.

- Programmer før Cyklus-Start et Spindelstop! (f.eks. med M5).
- Efter afslutning af Cyklus 18, bliver spindeltilstanden før Cyklusstart genskabt. Når før Cyklusstart spindlen var ude, udkobler styringen igen spindlen efter afslutning af Cyklus 18.

Cyklusparameter



- boredybde (inkremental): Indgiv ud fra den aktuelle position gevinddybden i området: -99999 ... +99999
- Gevindstigning: Indgiv gevindstigningen. Det her indlagte fortegn fastlægger, om det handler om et højre- eller venstregevind:
  + = Højregevind (M3 ved negativ boredybde)
  - = Venstregevind (M4 ved negativ boredybde)



Eksempel

```
25 CYCL DEF 18.0  GEVINDSKAERING
26 CYCL DEF 18.1 DYBDE = -20
27 CYCL DEF 18.2 STIGN = +1
```

13

Arbejde med tastsystemcykler

13.1 Generelt om tastsystemcykler

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.

Styringen skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastesystemer.

Funktionsmåde

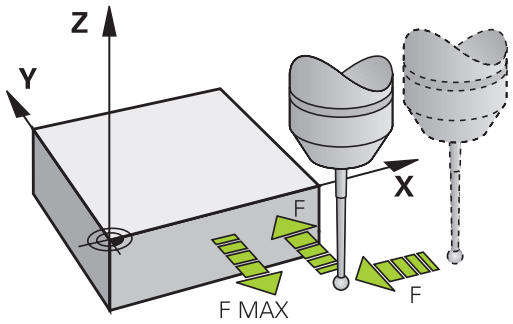
Når styringen afvikler en Tastesystem-cyklus, kører 3D-tastesystemet akseparallelt hen til emnet (også ved aktiv grunddrejning og ved transformeret bearbejdningsplan). Maskinproducenten fastlægger taste-tilspændingen i en maskin-parameter.

Yderligere informationer: "Før De arbejder med tastsystem-cykler!", Side 319

Når taststiften berører emnet,

- sender 3D-tastesystemet et signal til styringen: Koordinaterne til den tastede position bliver gemt
- standser 3D-tastesystemet
- kører i ilgang tilbage til startpositionen for tastforløbet

Bliver tastestiften ikke udbøjet indenfor en fastlagt afstand, afgiver styringen en hertil svarende fejlmelding (afstanden: **DIST** fra tastesystem-tabellen).



Tilgodese en grunddrejning i manuel drift

Styringen tilgodeser ved tasteforløbet en aktiv grunddrejning og kører skråt til emnet.

Tastesystem Cyklus i driftsarten manuel drift og El. håndhjul,

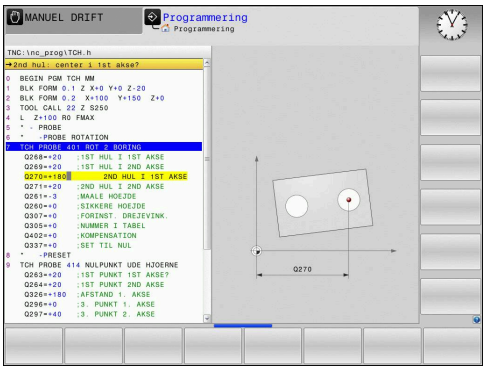
Styringen står i driftsarten **MANUEL DRIFT** og **EL.HÅNDHJUL** Tastesystemcyklus tilgængelig med hvilken De:

- Kalibrerer tastsystemet
- Kompenserer for skrå emneflader
- Fastlægger henføringspunkter

Tastesystemcykler for automatisk-drift

Ved siden af tastesystemcyklus, som De anvender i driftsarterne manuel og el. håndhjul, stiller styringen et stort antal Cyklus til rådighed for de mest forskelligartede anvendelsesmuligheder i automatik-drift:

- Kalibrering af et kontakt tastsystem
- Kompenserer for skrå emneflader
- Fastlægger henføringspunkter
- Automatisk emnekontrol
- Automatisk værktøjs-opmåling



Tastesystem-Cyklus programmerer De i driftsart **Programmering** med tasten **TOUCH PROBE**. Anvendelse af tastsystem-cykler med numre fra 400, ligesom nyere bearbejdningscykler, Q-parameter som overføringsparameter. Parametre med samme funktion, som styringen behøver i forskellige Cyklus, har altid det samme nummer: f.eks. Q260 er altid sikker højde, Q261 altid målehøjde osv.

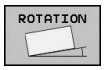
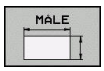
For at forenkle programmeringen, viser styringen under Cyklus-definitionen et hjælpebillede. I hjælpebilledet er parameteren som De skal indlæse vist med lys baggrund, (se billedet til højre).

Definering af Tastesystem-Cyklus i driftsart programmering

- Softkey-listen viser - inddelt i grupper - alle til rådighed værende tastesystem-funktioner

- Vælg tastecyklusgruppe, f.eks. sæt henføringspunkt. Cyklus for automatisk værktøjs-opmåling står kun til rådighed, hvis Deres maskine er forberedt til det

- Vælg Cyklus, f.eks. henføringspunkt-fastlæggelse lommemidte. Styringen åbner en dialog og spørger efter alle indlæseværdier; samtidig indblænder styringen i den højre billedskærmshalvdel en grafik, i hvilken indlæste parameter vises i lys baggrund
- Indlæs alle de af styringen krævede parametre og afslut hver indlæsning med tasten ENT
- Styringen afslutter dialogen, efter at De har indlæst alle de krævede data

Softkey	Målecyklusgruppe	Side
	Cykler for automatisk registre-ring og kompensering af en emne-skråflade	325
	Cykler for automatisk henfø-ringspunkt-fastlæggelse	362
	Cykler for automatisk emne-kontrol	416
	Specialcykler	458
	TS-kalibrering	458
	Kinematik	478
	Cykler for automatisk værktøjs-opmåling (bliver frigivet af maskinfabrikanten)	508

NC-blokke

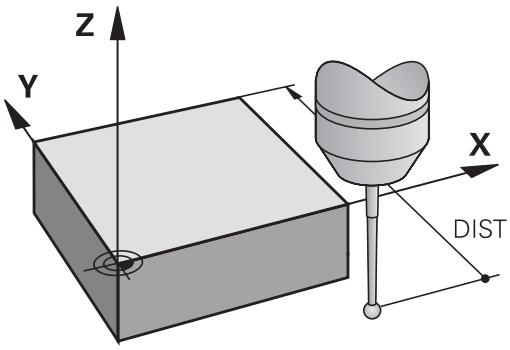
```
5 TCH PROBE 410  HENFP. FIRKANT
   INDVENDIG
     Q321=+50   ;MIDTE 1. AKSE
     Q322=+50   ;MIDTE 2. AKSE
     Q223=60    ;1. SIDE-LAENGDE
     Q324=20    ;2. SIDE-LAENGDE
     Q261=-5    ;MAALE HOEJDE
     Q320=0     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
     Q260=+20   ;SIKKERE HOEJDE
     Q301=0     ;KOER TIL FRI-HOEJDE
     Q305=10    ;NUMMER I TABEL
     Q331=+0    ;HENFORINGSPUNKT
     Q332=+0    ;HENFORINGSPUNKT
     Q303=+1    ;MALEVAERDI-OVERFOER.
     Q381=1     ;TAST I TS AKSE
     Q382=+85   ;1. KO. FOR TS AKSE
     Q383=+50   ;2. KO. FOR TS AKSE
     Q384=+0    ;3. KO. FOR TS AKSE
     Q332=+0    ;HENFORINGSPUNKT
```

13.2 Før De arbejder med tastsystem-cykler!

For at kunne dække det størst mulige anvendelsesområder for måleopgaver, står med maskin-parametrene indstillingsmuligheder til rådighed, som grundlæggende fastlægger forholdene for alle tastesystem-Cyklus:

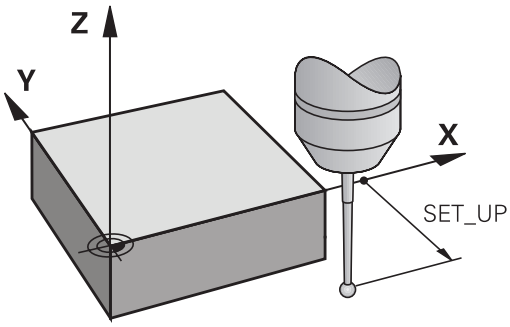
Maksimale kørselsvej til tastepunktet: DIST i tastesystem-tabellen

Når tastestiften indenfor den i **DIST** fastlagte vej ikke bliver udbøjet, afgiver styringen en fejlmelding.



Sikkerheds-afstand til tastepunktet: SET_UP i tastesystem-tabellen

I **SET_UP** fastlægger De, hvor langt styringen skal forpositionere tastesystemet fra det definerede – hhv. af cyklus beregnede – tastepunkt. Jo mindre denne værdi indlæses, desto nøjagtigere skal De definere tastpositionen. I mange tastesystemcykler kan De yderligere definere en sikkerheds-afstand, der virker additivt til **SET_UP** .



Orientere et infrarødt-tastesystem på den programmerede tasteretning: TRACK i tastesystem-tabellen

For at forhøje målenøjagtigheden, kan De med **TRACK** = ON opnå, at et Infrarødt-tastesystem før hvert tasteforløb orienteres i retning af den programmerede tasteretning. Tastestiften bliver herved altid udbøjet i den samme retning.

> Hvis De ændrer **TRACK** = ON, så skal De kalibrere tastsystemet pånу.

Kontakt tastesystem, tastetilspænding: F i tastesystem-tabellen

I **F** fastlægger De tilspændingen, med hvilken styringen skal taste emnet.

F kan aldrig være større, end i Maskinparameter indstillede **maxTouchFeed** (Nr. 122602).

Ved Tastesystem-Cyklus kan tilspændings-potentiometer være aktiv. De nødvendige indstillinger fastlægger maskinfabrikanten. (Parameter **overrideForMeasure** (Nr. 122604), skal tilsvarende være konfigureret.)

Kontakt tastsystem, tilspænding for positioneringsbevægelser: FMAX

I **FMAX** fastlægger De tilspændingen, med hvilken styringen forpositionerer tastesystemet og positionerer mellem målepunkterne.

Kontakt tastesystem, ilgang for positioneringsbevægelser: F_PREPOS i tastesystem-tabellen

I **F_PREPOS** fastlægger De, om styringen skal positionere tastesystemet med den i FMAX definerede tilspænding, eller i maskin-ilgang.

- Indlæseværdi = **FMAX_PROBE**: Positionere med tilspændingen fra **FMAX**
- Indlæseværdi = **FMAX_MASKINE**: Forpositioner med maskin-ilgang

Afvikle tastsystemcykler

Alle tastsystemcykler er DEF-aktive. Styringen afvikler altså en Cyklus automatisk, når i programafviklingen Cyklus-definitionen bliver afviklet af styringen.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 400 til 499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 1400 til 1499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Aktiver ikke følgende Cyklus før anvendelsen af tastesystem-Cyklus: Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og Cyklus **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

Tastesystem-cyklerne 408 til 419 såvel 1400 til 1499 må De også gerne afvikle med aktiv grunddrejning. De skal dog passe på, at vinklen for grunddrejningen ikke mere ændres, når De efter Målecyklus med Cyklus 7 Nulpunkt-forskydning arbejder fra nulpunktforskydning.

Der gælder endvidere efter indstilling af option Parameter **chkTiltingAxes** (Nr. 204600) bliver der ved tastning kontrolleret, om stillingen af drejeaksen stemmer overens med svingvinkel (3D-Rot). Er dette ikke tilfældet, afgiver styringen en fejlmelding.

Tastesystemcyklus med nummer 400 til 499 eller 1400 til 1499 positionerer tastesystemet efter en positioneringslogik:

- Er de aktuelle koordinater til tastestift-sydpolen mindre end koordinaterne til sikker højde (defineret i Cyklus), så trækker styringen tastesystemet først tilbage i tastesystemaksen til sikker højde og positionerer herefter i bearbejdningsplanet til første tastepunkt
- Er de aktuelle koordinater til tastestift-sydpolen større end koordinaterne til sikker højde , positionerer styringen tastesystemet først i bearbejdningsplanet til det første tastepunkt og derefter i tastesystemaksen direkte til målehøjden

13.3 Tastesystemtabel

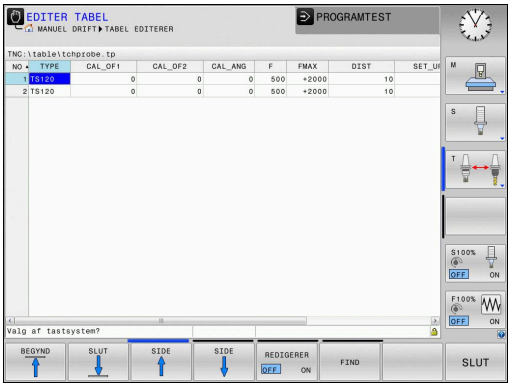
Generelt

I tastesystem-tabellen er forskellige data gemt, som bestemmer forholdene ved tasteforløb. Hvis De på deres maskine har indsat flere tastsystemer, kan De til hvert tastsystem gemme separate data.

> Data af Tastesystemtabel kan også i udvidet værktøjsstyring (Option #93) ses og redigeres.

Editer Tastesystemtabel

For at kunne editere tastesystem-tabellen går De frem som følger:



- Driftsart: Tryk tasten **MANUEL DRIFT**

- Vælg tastefunktioner: Tryk softkey **KANTTASTER** Styringen viser yderligere softkeys

- Vælg tastefunktioner: Tryk softkey **TASTSYSTEM TABEL**

- Sæt softkey **EDITERING** på **IND**
- Vælg med piltasten den ønskede indstilling
- Gennemfør den ønskede ændring
- Forlad tastesytemtabel: Tryk softkey **SLUT**

Tastesystemdata

Fork.	Indlæsning	Dialog
NO	Nummeret på tastsystemet: Dette nummer skal De indføre i værktøjstabellen (spalte: **TP_NO**) under det tilsvarende værktøjsnummer	–
TYPE	Udvalg af de anvendte tastsystemer	**Valg af tastsystem?**
CAL_OF1	Forskydning af tastesystem-aksen til spindelaksen i hovedaksen	**TS-midtpunktsforskyd. hovedakse? [mm]**
CAL_OF2	Forskydning af tastesystem-aksen til spindelaksen i sideaksen	**TS-midtpunktsforskyd. sideakse? [mm]**
CAL_ANG	TNC`en orienterer tastesystemet før kalibreringen hhv. tastning på orienteringsvinklen (hvis en orientering er mulig)	**Spindelvinkel ved kalibrering?**
F	Tilspænding, med hvilken TNC´en taster emnet **F** kan aldrig være større, end i Maskinparameter indstillede **maxTouchFeed** (Nr. 122602).	**Tast-tilspænding? [mm/min]**
FMAX	Tilspændingen, med hvilken Tastesystemet forpositionerer, hhv. bliver positioneret mellem målepunkterne	**Ilgang i tast-cyklus? [mm/min]**
DIST	Hvis tastestiften ikke udbøjes indenfor de her definerede værdier, afgiver TNC´en en fejlmelding.	**Maksimale måleområde? [mm]**
SET_UP	Med **set_up** fastlægger De, hvor langt væk TNC´en skal forpositioner tastesystemet fra det definerede - hhv. af cyklus beregnede - tastepunkt. Jo mindre denne værdi indlæses, desto nøjagtigere skal De definere tastpositionen. I mange tastesystemcykler kan De yderligere definere en sikkerheds-afstand, der virker additivt til **set_up**	**SIKKERHEDS-AFSTAND ? [mm]**
F_PREPOS	Fastlægge hastigheden ved forpositionering: ■ Forpositionering med hastigheden fra **FMAX**: **FMAX_PROBE** ■ Fopositionering med maskin-ilgang: **FMAX_MASKINE**	**Forposition. med ilgang? ENT/ NOENT**
TRACK	For at forhøje målenøjagtigheden, kan De med **TRACK = ON** opnå, at styringen orienterer et infrarødt-tastesystem før hver tasteforløb i retning af den programmerede tasteretning. Taststiften bliver herved altid udbøjet i den samme retning. ■ **ON**: Gennemføre en spindel-efterføring ■ **OFF**: Ikke gennemføre en spindel-efterføring	**Tastsystem orient.? Ja=ENT/ Nej=NOENT**
SERIAL	De i denne kolonne ikke lave en indlæsning. Styringen trækker automatisk serienummer fra Tastesystemet, når tastesystemet har en EnDat-Interface grænseflade	**Serienummer?**
REACTION	Forhold ved kollision med tastesystemet ■ **NCSTOP**: Afbryder NC-Program ■ **EMERGSTOP**: NOT-AUS, Hurtig opbremsning af akser	**Reaktion?**

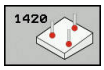
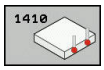
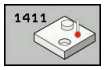
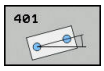
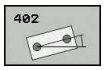
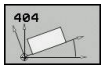
14

Tastsystem-cykler: Automatisk fremskaffelse af skrå emneflade

14.1 Oversigt

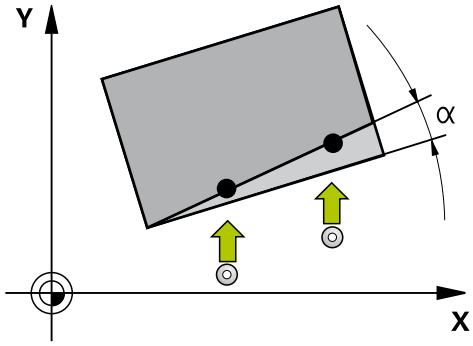
Styringen skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastesystemer.

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.

Softkey	Cyklus	Side
	1420 TASTE PLAN Automatisk registrering med to punkter, kompensation med funktion grunddrejning	331
	1410 TASTE KANT Automatisk registrering med to punkter, kompensation med funktion grunddrejning eller rundbordsdrejning	335
	1411 TASTE TO CIRKLER Automatisk registrering med to boringer eller Tappe, kompen-sation med funktion grunddrej-ning eller rundbordsdrejning	338
	400 GRUNDDREJNING Automatisk registrering med to punkter, kompensation med funktion grunddrejning	343
	401 ROT 2 BORINGER Automatisk registrering med to boringer, kompensation med funktion grunddrejning	345
	402 ROT 2 Tappe Automatisk registrering med to tappe, kompensation med funktion grunddrejning	348
	403 ROT MED DREJEAKSE Automatisk registrering med to punkter, kompensation med funktion rundbordsdrejning	351
	405 ROT MED C-AKSE Automatisk opretning af en vinkelforskydning mellem et borings-midtpunkt og den positive Y-akse, kompensation med en rundbords-drejning	356
	404 FASTLÆG GRUND-DREJNING Fastlæg en vilkårlig grunddrej-ning	355

14.2 Grundlag for Tastesystemcyklus 14xx

Fællestræk for tastesystemcyklus 14xx for drejning



Til bestemmelse af drejning findes 3 Cyklus:

- 1410 **TAST KANT**
- 1411 **TAST TO CIRKLER**
- 1420 **TAST PLAN**

Disse Cyklus indeholder:

- Bemærk aktive maskinkinematik
- Halvautomatisk tastning
- Overvågning af tolerancer
- Tilgodese en 3D-kalibrering
- Samtidig bestemmelse af drejning og position

De programmerede positioner bliver som Nom.-positioner i I-CS opfattet. Tastepositionerne henfører sig til programmerede Nom. koordinater.

Evaluering - henføringspunkt:

- Forskydningen kan beskrives i basistransformation af henføringspunkttabel, når ved konsistente bearbejningsplan, eller ved positionsobjekt med aktiv TCPM bliver tastet.
- Drejning kan beskrives i basistransformation af henføringspunkttabel som grunddrejning eller også som akse offset af første rundbordsakse betragtet fra emnet.

Protokol:

Det fastsatte resultat bliver potokoleret i **TCHPRAUTO.html** . Samt lagret i den for Cyklus planlagte Q-Parameter.
Den målte afvigelse henfører sig til tolerancemidten. Hvis ingen tolerance er angivet, henfører det sig til nom. mål.

> Når De ikke kun for drejning, men også en målt position skal bruge, så skal De taste fladen så meget som muligt i denne fladenormal. Jo større vinkelfejl og jo større tastekugleradius, jo større er positionsfejlen. Ved større vinkelafvigelser i udgangspositionen kan her opstå tilsvarende afvigelser i position.
>
> Ved tastning med TCPM bliver eksisterende 3D-kalibreringsdata tilgodeset. Når disse kalibreringsdata ikke er tilstede, kan der opstå afvigelser.

Halvautomatisk funktion

Når placering af emne endnu er ubestemt, træder den halvautomatiske funktion til. Her kan man før udførsel af tasteobjekt, bestemme startposition ved manuel forpositionering. Denne afbrydelse finder kun sted i maskine-driftsart, altså ikke i programtest.

For at gøre dette defineres hver koordinat af det pågældende objekt under Softkey **INDLÆS TEKST** foranstillet nom. mål et "**?**". Hvis der ikke er defineret et Nom. mål, følger der efter tastning af objektet et akt.-Nom. overførsel. Dette betyder, at de målte akt. positioner efterfølgende bliver overført som Nom. positioner. Følgelig er der for disse positioner ingen afvigelse og derfor ingen positionskorrektur. Det kan aktivt udnyttes, for retninger, som ved halvautomatisk afvikling ikke ekstakt er defineret, gennemfører ingen korrektur af henføringspunkt.

Cyklusafvikling:

- Cyklus afbryder programmet
- Visning af et dialogvindue
- Positioner med akseretningstasten eller håndhjul tastesystemet til det ønskede punkt
- Ændre efter behov tastebetingelserne, som f.eks. tasteretning
- Tryk **NC start**
- Fastslå, at De efter Cyklusslut befinder dem på en sikker position for den videre programafvikling

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Alt efter tasteobjekt ignorerer styringen ved udførsel af halvautomatisk funktion, den programmerede funktion for tilbagetrækning til sikker højde. Er den halvautomatiske funktion kun programmeret ved et tasteobjekt, så ignorerer Cyklus kun ved dette tasteobjekt tilbagetrækning til sikker højde.

- Fastslå, at De efter Cyklusslut befinder dem på en sikker position

Eksempel:

Ved opretnings af en kant på 0° med Cyklus 1410 skal henføringspunkt være sat i hovedaksen. Dog ikke i side- og værktøjsakse, da disse tastepositioner ikke eksakt er defineret.

5 TCH PROBE 1410 TAST TO CIRKLER	Cyklus definition
QS1100= "?10" ;1. PUNKT HOVEDAKSE	Nom. position 1 hovedakse tilgængelig, dog er position af emne ubekendt
QS1101= "?" ;1. PUNKT SIDEAKSE	Nom. position 1 sideakse ubekendt
QS1102= "?" ;1. PUNKT WZ-AKSE	Nom. position 1 værktøjsakse ubekendt
QS1103= "?50" ;2. PUNKT HOVEDAKSE	Nom. position 2 hovedakse tilgængelig, dog er position af emne ubekendt
QS1104= "?" ;2. PUNKT SIDEAKSE	Nom. position 2 sideakse ubekendt
QS1105= "?" ;2. PUNKT WZ-AKSE	Nom. position 2 værktøjsakse ubekendt
Q372=+1 ;TASTERETNING	Tasteretning (-3..+3)
... ;	

Evaluering af tolerance

Optional er det muligt af overvåge tolerancer. Derved kan position og dimension af et objekt være forskellig.

Så snart en målangivelse med tolerance er forudsat, bliver disse mål overvåget og en fejlstatus i returparameter **Q183** sættes. Toleranceovervågning og status henfører sig altid til situationen onder tasteprocessen, altså før en korrektur af henføringspunkt ved en Cyklus.

Cyklusafvikling:

- Når en fejlreaktion er aktiv (**Q309=1**), kontrollerer styringen for afvigelser og efterarbejde, når styringen hat bestemt afvigelse, afbryder denne NC-programmet. Er **Q309=2**, så følger kontrollen kun efter afvisning. Hvis dette er tilfældet, afbryder styringen programmet.
- Er Deres emne afvist, vises et dialogvindue. Her bliver vist samtlige Nom.- og måleværdier af objektet
- De kan så bestemme, om De skal kører videre eller afbryde programmet. Ved førtsættelse af programmet trykker De **NC start** og ved afbrydelse af programmet trykker de Softkey **AFBRYD**

> Bemærk, at Tastesystemcyklus returnerer afvigelsen i forhold til tolerancemidt i Q-Parametern **Q98x** og **Q99x** . Dermed præsenters disse værdier den samme korrekturstørrelse, som Cyklus har udført, når indlæseparameter **Q1120** og **Q1121** er sat tilsvarende. Hvis der ikke er programmeret en automatisk evaluering, så kan denne værdi henførende til tolerancemidt nemmere at bruge til en anden korrektion.

5 TCH PROBE 1410 TAST TO CIRKLER	Cyklus definition
Q1100=+50 ;1. PUNKT HOVEDAKSE	Nom. position 1 hovedakse
Q1101= +50 ;1. PUNKT SIDEAKSE	Nom. position 1 sideakse
Q1102= -5 ;1. PUNKT WZ-AKSE	Nom. position 1 værktøjsakse
QS1116="+9-1-0.5" ;DIAMETER 1	Diameter 1 med angivelse af tolerance
Q1103= +80 ;2. PUNKT HOVEDAKSE	Nom. position 2 hovedakse
Q1104=+60 ;2. PUNKT SIDEAKSE	Nom. position 2 sideakse
QS1105= -5 ;2. PUNKT WZ-AKSE	Nom. position 2 værktøjsakse
QS1117="+9-1-0,5" ;DIAMETER 2	Diameter 2 med angivelse af tolerance
... ;	
Q309=2 ;FEJLREAKTION	
... ;	

Overføre en Akt.-position

De kan forud bestemme den faktiske position og definerer tastesystemcyklus som akt.-position. Objektet bliver overført såvel Nom.-position som også akt.-position. Cyklus beregner fra differencen den nødvendige korrektur og anvender toleranceovervågning.

Bemærk, at der i dette tilfælde ikke tastes, men styringen kun akt.- og nom.-positioner rydder.

Dette bliver ved definition af hver koordinat for objektet under Softkey **INDLÆS TEKST** nom.-mål "**@**" justeret. Efter "**@**" kan akt.-position angives.

> De skal definerer for alle tre akser (hoved-, side- og værktøjsakse) akt.-positionen. Hvis De kun definerer akt.-position for én akse, kommer der en fejlmeddelelse.
>
> Akt.-positionen kan også defineres med Q-Parameter **Q1900-Q1999** .

Eksempel:

Med denne mulighed kan De f.eks.:

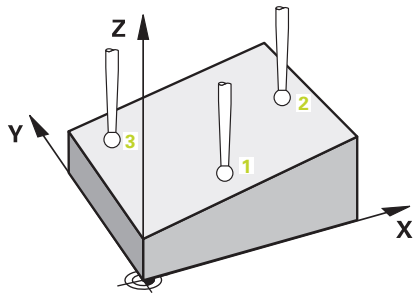
- Bestemme cirkelmønster fra forskellige objekter
- Oprette gear med gearmidte og position ef en tand

5 TCH PROBE 1410 TAST KANT	
QS1100= "10+0.02@10.0123"	
;1. PUNKT HOVEDAKSE	1. Nom.-position af hovedakse med toleranceovervågning og akt.-position
QS1101="50@50.0321"	
;1. PUNKT SIDEAKSE	1. Nom.-position af sideakse og akt.-position
QS1102= "-10-0.2+0.02@Q1900"	
;1. PUNKT WZ-AKSE	1. Nom.-position af WZ-akse med toleranceovervågning og akt.-position
... **;**	

14.3 TASTE PLAN (Cyklus 1420, DIN/ISO: G1420, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastesystem-cyklus 1420 bestemmer vinklen af et plan ved måling af tre punkter og lægger værdierne i systemparameter.



1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positionerlogik "Afvikle tastsystemcykler" til det programmerede tastepunkt **1** og måler der det første punkt i planet. Styringen forskyder herved tastesystemet med sikkerheds-afstanden mod tasteretning
2 Derefter kører tastesystemet tilbage til sikker højde (afhængig af **Q1125**), derefter i bearbejdningsplan til tastepunkt **2** og måler der akt.-værdi af det andet planpunkt
3 Derefter kører tastesystemet tilbage til sikker højde (afhængig af **Q1125**), derefter i bearbejdningsplan til tastepunkt **3** og måler der akt.-værdi af det tredje planpunkt
4 Til slut positionerer styringen tastesystemet tilbage i sikker højde (afhængig af **Q1125**) og lagrer den fastsatte værdier i følgende Q-parametre:

Parameternummer	Betydning
Q950 til Q952	1. målte position i hoved-, side- og værktøjsakse
Q953 til Q955	2. målte position i hoved-, side- og værktøjsakse
Q956 til Q958	3. målte position i hoved-, side- og værktøjsakse
Q961 til Q963	Målte rumvinkel SPA, SPB og SPC i WP_CS
Q980 til Q982	1. målte afvigelse i position i hoved-, side- og værktøjsakse
Q983 til Q985	2. målte afvigelse i position i hoved-, side- og værktøjsakse
Q986 til Q988	3. målte afvigelse i position i hoved-, side- og værktøjsakse
Q183	Emnestatus (-1=ikke defineret / 0=god / 1=efterarbejde / 2=afvist)

Pas på ved programmeringen!

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen. Tastesystemaksen skal være lig med Z.

For at styringen kan beregne vinkelværdien, må de tre målepunkter ikke ligge på en retlinje.

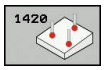
Opretning med drejeakse kan kun gøre, når to drejeakser er tilgængelige i kinematikken.

Når **Q1121** er lin med 0 og **Q1126** ulig med o, så gives der en fejlmelding. Fordi drejeaksen er justeret, men der finder ingen rotationsevaluering sted.

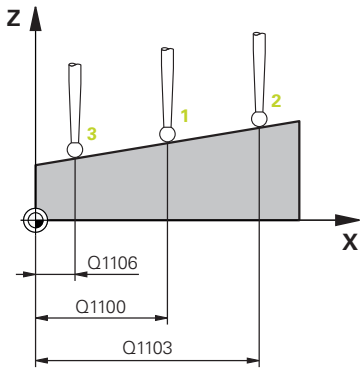
Afvigelsen viser differencen for målte akt.-værdi til tolerancemidte, ikke til differencen til nom.-værdi.

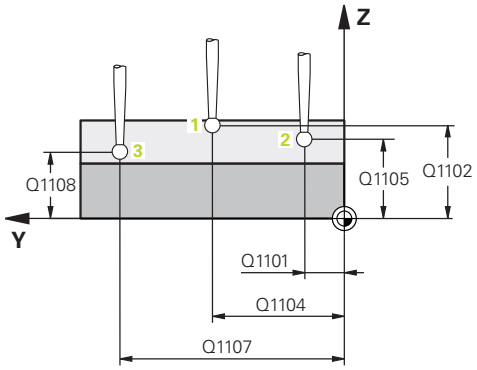
I Parameter **Q961** til **Q963** er den målte rumvinkel gemt. Med definition af Nom.-position bestemmer De rumvinklen. Differencen af målte rumvinkel og Nom.-rumvinkel bliver for overførsel i 3D-Grunddrejning anvendt i henføringstabellen.

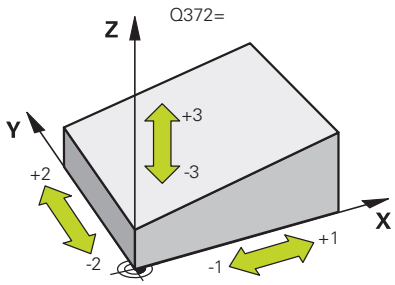
Cyklusparameter

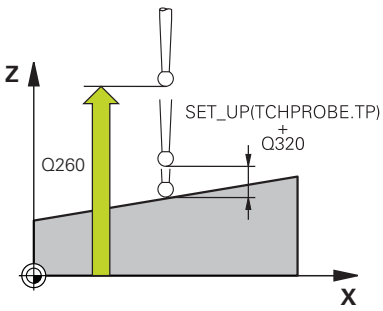


- **Q1100 1. Nominelposition hovedakse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q1101 1. Nominelposition sideakse?** (absolut): Nom.-Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q1102 1. Nominelposition sideakse?** (absolut): Nom.-Koordinater til første tastepunkt i værktøjsaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q1103 2. Nominelposition hovedakse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q1104 2. Nominelposition sideakse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q1105 2. Nominelposition værktøjsakse?** (absolut): Nom.-Koordinater til andet tastepunkt i værktøjsaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q1106 3. Nominelposition hovedakse?** (absolut): Nom.-Koordinater til tredje tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q1107 3. Nominelposition sideakse?** (absolut): Nom.-Koordinater til tredje tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q1108 3. Nominelposition sideakse?** (absolut): Nom.-Koordinater til tredje tastepunkt i værktøjsaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q372 Tasteretning (-3..+3)?**: bestem akse, i hvilkne retningen af tastningen skal ske. Med fortegnet definerer De kørselsretning, positiv eller negativ, i aksetasterne. Indlæseområde -3 til +3
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999









- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q1125 Kør til sikker højde:**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem to målepunkter:
  -1: Kør ikke til sikker højde
  0: Kør til sikker højde før og efter Cyklus
  1: Kør til sikker højde efter hvert måleobjekt
  2: Kør til sikker højde efter hvert måleobjekt
- **Q309 Reaktion ved tolerancefejl?**: Fastlæg, om styringen ved en bestemte afvigelse skal afbryde programafvikling og give en melding:
  0: Afbryd ikke programafvikling ved toleranceoverskridelse, ingen melding udlæses
  1: Ved toleranceoverskridelse afbrydes programafvikling, melding udlæses
  2: Når den bestemte Akt.-koordinat er udvalgt, giver styringen en melding og afbryder programafvikling. Der kommer derimod ingen fejlreaktion, når den bestemte værdi befinder sig i et område for efterbearbejdning.
- **Q1126 Juster drejeakse?**: Positioner drejeakse for ønskede bearbejdning:
  0: Bibehold aktuelle drejeakse
  1: Positioner automatisk drejeakse og derefter flyt tastespids (MOVE). Den relative position mellem emne og værktøj bliver ikke forandret. Styringen udfører med lineær aksen en udligningsbevægelse
  2: Positioner automatisk svingakse, uden at flytte værktøjsspids (TURN)
- **Q1120 Position til overførsel?**: Fastlæg, hvilken målte Akt.-position styringen skal overfører som Nom.-position:
  0:Ingen overførsel
  1: Overfør det 1. Målepunkt
  2: Overfør det 2. Målepunkt
  3: Overfør det 3. Målepunkt
  4: Overfør det fastlagte målepunkt
- **Q1121 Grunddrejning til overførsel?**: Fastlæg, om styringen skal fastlægge skråflade som grunddrejning:
  0: Ingen grunddrejning
  1: Sæt grunddrejning: her gemmer styringen Grunddrejningen

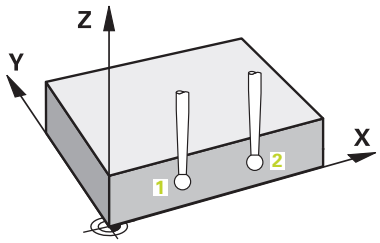
Eksempel

```
5 TCH PROBE 1420  ANTASTEN EBENE
  Q1100=+0   ;1. PUNKT HOVEDAKSE
  Q1101=+0   ;1. PUNKT SIDEAKSE
  Q1102=+0   ;1. PUNKT WZ-AKSE
  Q1103=+0   ;2. PUNKT HOVEDAKSE
  Q1104=+0   ;2. PUNKT SIDEAKSE
  Q1105=+0   ;2. PUNKT WZ-AKSE
  Q1106=+0   ;3. PUNKT HOVEDAKSE
  Q1107=+0   ;3. PUNKT SIDEAKSE
  Q1108=+0   ;3. PUNKT SIDEAKSE
  Q372=+1    ;TASTERETNING
  Q320=+0    ;SIKKERHEDS-AFSTAND
  Q260=+100  ;SIKKERE HOEJDE
  Q1125=+2   ;MODUS SIKKER HOJDE
  Q309=+0    ;FEJLREAKTION
  Q1126=+0   ;JUSTER DREJEAKSE
  Q1120=+0   ;OVERFORSELSPOSITION
  Q1121=+0   ;DREJNING OVERFORSEL
```

14.4 TASTE KANT (Cyklus 1410, DIN/ISO: G1420, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastesystem-cyklus 1410 fremskaffer vinklen, som en vilkårlig retlinje tilslutter sig hovedaksen i bearbejdningsplanet.



1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik "Afvikle tastsystemcykler" til tastepunkt **1**. Summen fra **Q320**, **SET_UP** og tastekugleradius bliver tilgodeset ved tastning i hver akseretning. Styringen forskyder herved tastesystemet mod tasteretning.
2 Herefter kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**)
3 Herefter kører tastesystemet til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet taste-forløb
4 Til slut positionerer styringen tastesystemet tilbage i sikker højde (afhængig af **Q1125**) og gemmer den fastsatte værdier i følgende Q-parametre:

Parameternummer	Betydning
Q950 til Q952	1. målte position i hoved-, side- og værktøjsakse
Q953 til Q955	2. målte position i hoved-, side- og værktøjsakse
Q964	Målte drejningsvinkel i IP_CS
Q965	Målte drejningsvinkel i drejebordets koordinatsystem
Q980 til Q982	1. målte afvigelse i position i hoved-, side- og værktøjsakse
Q983 til Q985	2. målte afvigelse i position i hoved-, side- og værktøjsakse
Q994	Målte vinkelafvigelse i IP_CS
Q995	Målte vinkelafvigelse i drejebordets koordinatsystem
Q183	Emnestatus (-1=ikke defineret / 0=god / 1=efterarbejde / 2=afvist)

Pas på ved programmeringen!

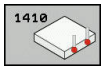
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen. Tastesystemaksen skal være lig med Z.

Justering med drejeakse kan kun ske, når den målte rotation med et rundbordsakse, er det første drejebord udgående fra emnet, kan korrigeres.

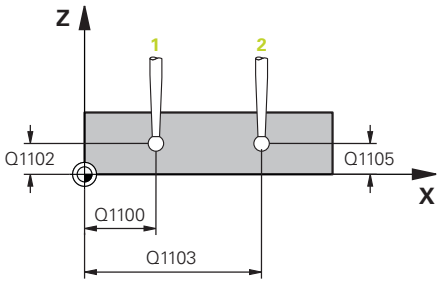
Når **Q1121** er lig 2 og **Q1126** ulig 0, så gives der en fejlmelding. Fordi det er modstridende, at du justerer drejeaksen, men samtidig aktiverer grunddrejningen

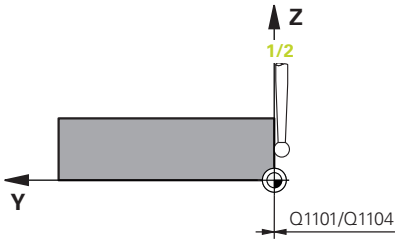
Afvigelsen viser differencen for målte akt.-værdi til tolerancemidte (inklusiv tolerancefaktor), ikke til differencen til Nom.-værdi.

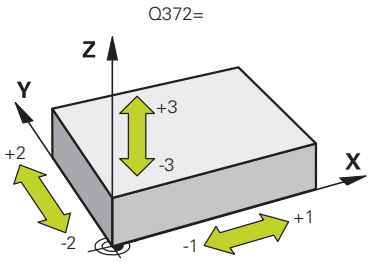
Cyklusparameter



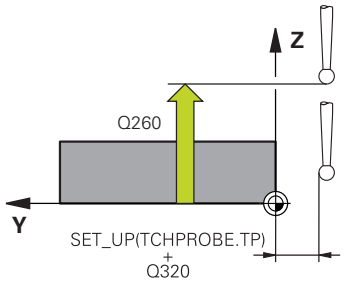
- **Q1100 1. Nominelposition hovedakse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q1101 1. Nominelposition sideakse?** (absolut): Nom.-Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q1102 1. Nominelposition sideakse?** (absolut): Nom.-Koordinater til første tastepunkt i værktøjsaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q1103 2. Nominelposition hovedakse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q1104 2. Nominelposition sideakse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q1105 2. Nominelposition værktøjsakse?** (absolut): Nom.-Koordinater til andet tastepunkt i værktøjsaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q372 Tasteretning (-3..+3)?**: bestem akse, i hvilkne retningen af tastningen skal ske. Med fortegnet definerer De kørselsretning, positiv eller negativ, i aksetasterne. Indlæseområde -3 til +3
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999







- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q1125 Kør til sikker højde:**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem to målepunkter:
  -1: Kør ikke til sikker højde
  0: Kør til sikker højde før og efter Cyklus
  1: Kør til sikker højde efter hvert måleobjekt
  2: Kør til sikker højde efter hvert måleobjekt
- **Q309 Reaktion ved tolerancefejl?**: Fastlæg, om styringen ved en bestemte afvigelse skal afbryde programafvikling og give en melding:
  0: Afbryd ikke programafvikling ved toleranceoverskridelse, ingen melding udlæses
  1: Ved toleranceoverskridelse afbrydes programafvikling, melding udlæses
  2: Når den bestemte Akt.-koordinat er udvalgt, giver styringen en melding og afbryder programafvikling. Der kommer derimod ingen fejlreaktion, når den bestemte værdi befinder sig i et område for efterbearbejdning.
- **Q1126 Juster drejeakse?**: Positioner drejeakse for ønskede bearbejdning:
  0: Bibehold aktuelle drejeakse
  1: Positioner automatisk drejeakse og derefter flyt tastespids (MOVE). Den relative position mellem emne og værktøj bliver ikke forandret. Styringen udfører med lineær aksen en udligningsbevægelse
  2: Positioner automatisk svingakse, uden at flytte værktøjsspids (TURN)
- **Q1120 Position til overførsel?**: Fastlæg, hvilken målte Akt.-position styringen skal overfører som Nom.-position:
  0:Ingen overførsel
  1: Overfør det 1. Målepunkt
  2: Overfør det 2. Målepunkt
  3: Overfør det fastlagte målepunkt
- **Q1121 Drejning overførsel?**: Fastlæg, om styringen skal fastlægge skråflade som grunddrejning:
  0: Ingen grunddrejning
  1: Sæt grunddrejning: her gemmer styringen Grunddrejningen
  2: Udfør rundbordsdrejning: der kommer en overførsel i **Offset**-kolonne af henføringspunkttabel



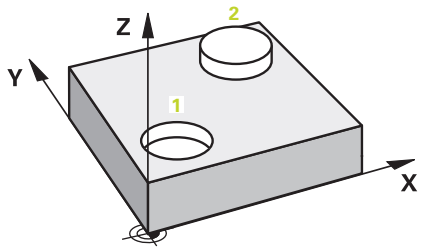
Eksempel

```
5 TCH PROBE 1410  TAST KANT
   Q1100=+0   ;1. PUNKT HOVEDAKSE
   Q1101=+0   ;1. PUNKT SIDEAKSE
   Q1102=+0   ;1. PUNKT WZ-AKSE
   Q1103=+0   ;2. PUNKT HOVEDAKSE
   Q1104=+0   ;2. PUNKT SIDEAKSE
   Q1105=+0   ;2. PUNKT WZ-AKSE
   Q372=+1    ;TASTERETNING
   Q320=+0    ;SIKKERHEDS-AFSTAND
   Q260=+100  ;SIKKERE HOEJDE
   Q1125=+2   ;MODUS SIKKER HOJDE
   Q309=+0    ;FEJLREAKTION
   Q1126=+0   ;JUSTER DREJEAKSE
   Q1120=+0   ;OVERFORSELSPOSITION
   Q1121=+0   ;DREJNING OVERFORSEL
```

14.5 TASTE TO CIRKLER (Cyklus 1411, DIN ISO G1411, Software Option 17)

Cyklusafvikling

Tastesystem-cyklus 1411 bestemmer midtpunktet af to boringer eller Tapper. Herefter beregner styringen vinklen mellem hovedaksen i bearbejdningsplanet og forbindelses retlinjen af Borings- og Tap-midtpunkterne. Med funktionen grunddrejning kompenserer styringen den beregnede værdi. Alternativt kan De også kompensere den fremskaffede skråflade med en drejning af rundbordet.



1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik "Afvikle tastsystemcykler" til tastepunkt **1**. Summen fra **Q320**, **SET_UP** og tastekugleradius bliver tilgodeset ved tastning i hver akseretning. Styringen forskyder herved tastesystemet med sikkerheds-afstanden mod tasteretning
2 Herefter kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og registrerer (afhængig af antal af tastninger **Q423**) det første Borings- hhv. Tapmidtpunkt
3 Herefter kører tastesystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden Boring eller anden Tap **2**
4 Styringen kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og registrerer ved tastning (afhængig af antal af tastninger **Q423**) det anden Borings- hhv. Tapmidtpunkt
5 Til slut positionerer styringen tastesystemet tilbage i sikker højde (afhængig af **Q1125**) og gemmer den fastsatte værdier i følgende Q-parametre:

Parameternummer	Betydning
Q950 til Q952	1. målte position i hoved-, side- og værktøjsakse
Q953 til Q955	2. målte position i hoved-, side- og værktøjsakse
Q964	Målte drejningsvinkel i IP_CS
Q965	Målte drejningsvinkel i drejebordets koordinatsystem
Q966 til Q967	Målte første og anden diameter
Q980 til Q982	1. målte afvigelse i position i hoved-, side- og værktøjsakse
Q983 til Q985	2. målte afvigelse i position i hoved-, side- og værktøjsakse
Q994	Målte vinkelafvigelse i IP_CS
Q995	Målte vinkelafvigelse i drejebordets koordinatsystem
Q996 til Q997	Målte afvigelse af det første og anden diameter
Q183	Emnestatus (-1=ikke defineret / 0=god / 1=efterarbejde / 2=afvist)

Pas på ved programmeringen!

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen. Tastesystemaksen skal være lig med Z.

Justering med drejeakse kan kun ske, når den målte rotation med et rundbordsakse, er det første drejebord udgående fra emnet, kan korrigeres.

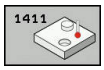
Når **Q1121** er lig 2 og **Q1126** ulig 0, så gives der en fejlmelding. Fordi det er modstridende, at du justerer drejeaksen, men samtidig aktiverer grunddrejningen

Afvigelsen viser differencen for målte akt.-værdi til tolerancemidte, ikke til differencen til nom.-værdi.

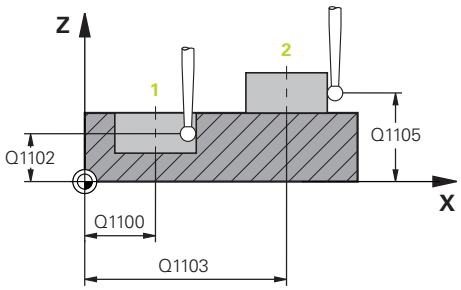
Hvis borediameteren er mindre ens tastekuglediameter, bliver der afgivet en fejlmelding.

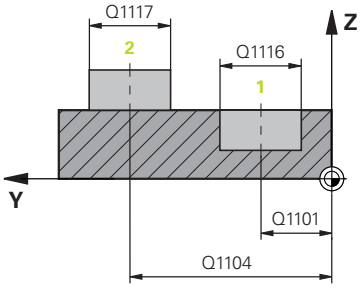
Når boringsdiametermål er så små, at den programmerede sikkerhedsafstand ikke kan overholdes, bliver der åbnet et dialogfelt. Dialog viser Nom.-værdi, der tilsvare til boringsradius, af kalibrerede tastekugleradius og den stadig mulige sikkerhedsafstand. Denne dialog kan kvitteres med **NC start** eller afbrydes med Softkey. Når der bliver kvitteret med **NC start** , så bliver den virksomme sikkerhedsafstand for dette tasteobjekt reduceret med den viste værdi.

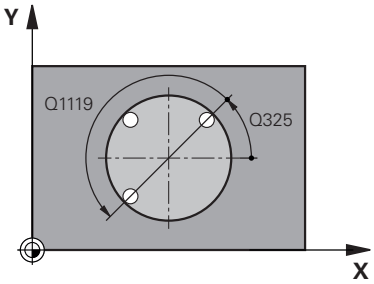
Cyklusparameter

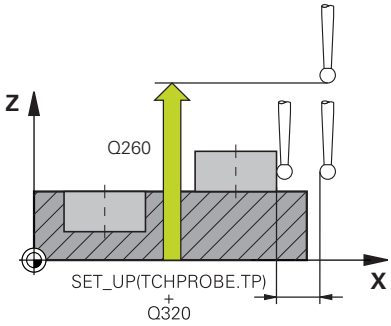


- **Q1100 1. Nominelposition hovedakse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q1101 1. Nominelposition sideakse?** (absolut): Nom.-Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q1102 1. Nominelposition sideakse?** (absolut): Nom.-Koordinater til første tastepunkt i værktøjsaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q1116 Diameter 1. position?**: Diameter for første Boring hhv. første tap. Indlæseområde 0 til 9999.9999
- **Q1103 2. Nominelposition hovedakse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q1104 2. Nominelposition sideakse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q1105 2. Nominelposition værktøjsakse?** (absolut): Nom.-Koordinater til andet tastepunkt i værktøjsaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q1117 Diameter 2. position?**: Diameter for anden Boring hhv. anden tap. Indlæseområde 0 til 9999.9999
- **Q1115 Geometritype (0-3)?**: Fastlæg, Geometri for tasteobjekt
  0: 1. Position=boring og 2. Position=boring
  1: 1. Position=Tap og 2. Position=Tap
  2: 1. Position=boring og 2. Position=Tap
  3: 1. Position=Tap og 2. Position=Boring
- **Q423 Antal tastninger?** (absolut): Antal målepunkter på diameteren. Indlæseområde 3 til 8
- **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastpunkt Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q1119 Cirkel-åbningsvinkel?**: Vinkelområde, i hvilkne tastningerne skal fordeles. Indlæseområde -359.999 til +360
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel) og kun ved tastning af henføringspunktet i tastesystem-aksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999









Eksempel

```
5 TCH PROBE 1410  TAST TO CIRKLER
   Q1100=+0   ;1. PUNKT HOVEDAKSE
   Q1101=+0   ;1. PUNKT SIDEAKSE
   Q1102=+0   ;1. PUNKT WZ-AKSE
   Q1116=0    ;DIAMETER 1
   Q1103=+0   ;2. PUNKT HOVEDAKSE
   Q1104=+0   ;2. PUNKT SIDEAKSE
```

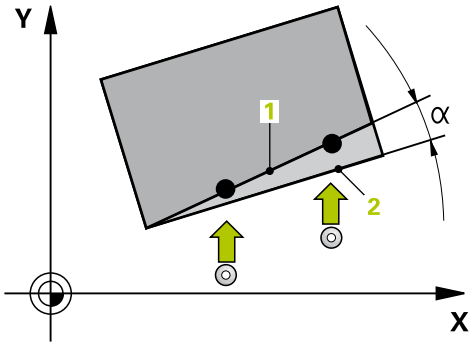
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q1125 Kør til sikker højde:**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem to målepunkter:
  -1: Kør ikke til sikker højde
  0: Kør til sikker højde før og efter Cyklus
  1: Kør til sikker højde efter hvert måleobjekt
  2: Kør til sikker højde efter hvert måleobjekt
- **Q309 Reaktion ved tolerancefejl?**: Fastlæg, om styringen ved en bestemte afvigelse skal afbryde programafvikling og give en melding:
  0: Afbryd ikke programafvikling ved toleranceoverskridelse, ingen melding udlæses
  1: Ved toleranceoverskridelse afbrydes programafvikling, melding udlæses
  2: Når den bestemte Akt.-koordinat er udvalgt, giver styringen en melding og afbryder programafvikling. Der kommer derimod ingen fejlreaktion, når den bestemte værdi befinder sig i et område for efterbearbejdning.
- **Q1126 Juster drejeakse?**: Positioner drejeakse for ønskede bearbejdning:
  0: Bibehold aktuelle drejeakse
  1: Positioner automatisk drejeakse og derefter flyt tastespids (MOVE). Den relative position mellem emne og værktøj bliver ikke forandret. Styringen udfører med lineær aksen en udligningsbevægelse
  2: Positioner automatisk svingakse, uden at flytte værktøjsspids (TURN)
- **Q1120 Position til overførsel?**: Fastlæg, hvilken målte Akt.-position styringen skal overfører som Nom.-position:
  0:Ingen overførsel
  1: Overfør det 1. Målepunkt
  2: Overfør det 2. Målepunkt
  3: Overfør det fastlagte målepunkt
- **Q1121 Drejning overførsel?**: Fastlæg, om styringen skal fastlægge skråflade som grunddrejning:
  0: Ingen grunddrejning
  1: Sæt grunddrejning: her gemmer styringen Grunddrejningen
  2: Udfør rundbordsdrejning: der kommer en overførsel i **Offset**-kolonne af henføringspunkttabel

```
Q1105=+0   ;2. PUNKT WZ-AKSE
Q1117=+0   ;DIAMETER 2
Q1115=0    ;GEOMETRITYPE
Q423=4     ;ANTAL TASTNINGER
Q325=+0    ;STARTVINKEL
Q1119=+360 ;ABNINGSVINKEL
Q320=+0    ;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+100  ;SIKKERE HOEJDE
Q1125=+2   ;MODUS SIKKER HOJDE
Q309=+0    ;FEJLREAKTION
Q1126=+0   ;JUSTER DREJEAKSE
Q1120=+0   ;OVERFORSELSPOSITION
Q1121=+0   ;DREJNING OVERFORSEL
```

14.6 Grundlag for tastesystemcuklus 4xx

Fællestræk for tastsystemcykler for registrering af skævt liggende emner

Med cyklerne 400, 401 og 402 kan De med parameter **Q307 forindstilling grunddrejning** fastlægge, om resultatet af målingen skal korrigeres med en kendt vinkel # (se billedet til højre). Herved kan De måle grunddrejningen på en vilkårlig retlinje **1** på emnet og fremstille henføringen til den egentlige 0°-retning **2** .

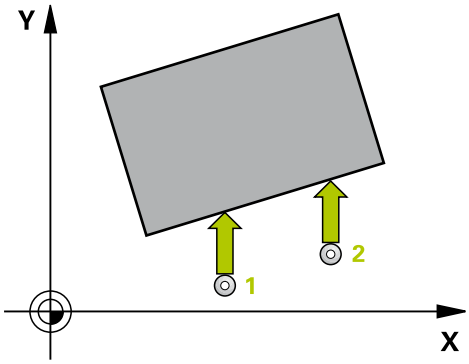


> Cyklus fungerer ikke med 3D-Rot! Benyt i dette tilfælde Cyklus 14xx. **Yderligere informationer:** "Grundlag for Tastesystemcyklus 14xx ", Side 327

14.7 GRUNDDREHUNG (Cyklus 400, DIN/ISO: G400, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 400 bestemmer ved måling af to punkter, som skal ligge på en retlinje, en emne-skråflade. Med funktionen grunddrejning kompenserer styringen den målte værdi.



1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 321) til tastepunkt **1**. Styringen forskyder herved tastesystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
2 Herefter kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**)
3 Herefter kører tastesystemet til næste tastepunkt **2** og gennemfører det andet taste-forløb
4 Styringen positionerer tastesystemet tilbage til sikkerheds højde og gennemfører den fastsatte grunddrejning

Pas på ved programmeringen!

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

Styringen nulstiller en aktiv grunddrejning ved Cyklusstart.

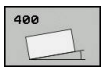
ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

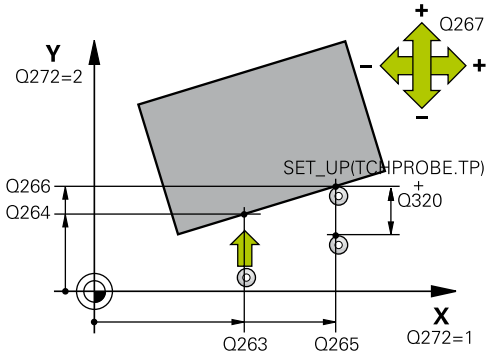
Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 400 til 499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

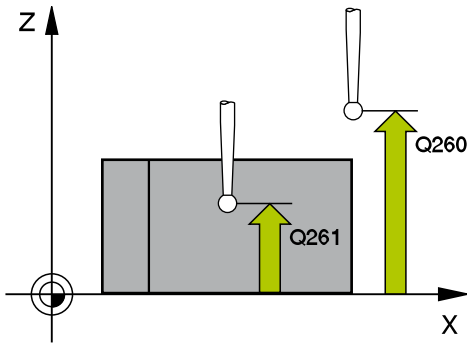
Cyklusparameter



- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q265 2nd måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- **Q266 2nd måle-punkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q272 Måleakse (1=1st / 2=2nd)?**: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket målingen skal ske:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
- **Q267 Kørsel retning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Retningen, i hvilken tastesystemet skal køre til emnet:
  -1: Kørselsretning negativ
  +1: Kørselsretning positiv
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q307 Forindstilling af drejevinkel** (absolut): Når skråfladen der skal måles ikke skal henføre sig til hovedaksen, men til en vilkårlig retlinje, indlæses vinklen til henførings-retlinjen. Styringen fremskaffer så for grunddrejningen forskellen mellem den målte værdi og vinklen til henførings-retlinjen. Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q305 Preset nummer i tabel?**: Angiv nummeret i henførings-tabellen, hvori styringen skal gemme den fastsatte grunddrejning. Ved indlæsning af Q305=0, lægger styringen den fastsatte grunddrejning i ROT-menuen for driftsart manuel. Indlæseområde 0 til 99999

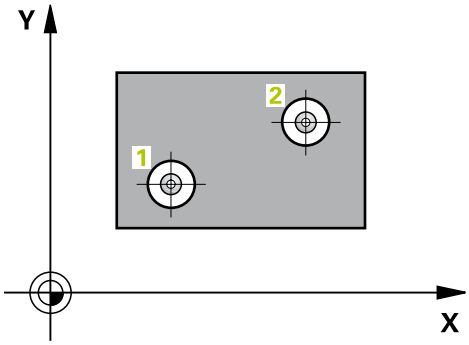


Eksempel

5 TCH PROBE 400 BASIS ROTATION	
Q263=+10	;1ST PUNKT 1ST AKSE
Q264=+3,5	;1ST PUNKT 2ND AKSE
Q265=+25	;2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+2	;2. PUNKT 2. AKSE
Q272=+2	;MAALE-AKSE
Q267=+1	;KOERSEL RETNING
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q307=0	;FORINST. DREJEVINK.
Q305=0	;NUMMER I TABEL

14.8 GRUNDDREJNING via 2 boringer (Cyklus 401, DIN/ISO: G401, Software-Option 17)

Cyklusafvikling



Tastesystem-cyklus 401 registrerer midtpunktet af to boringer. Derefter beregner styringen vinklen mellem bearbejdningsplanet for hovedakse og retlinjen der forbinder boringsmidtpunkterne. Med funktionen grunddrejning kompenserer styringen den beregnede værdi. Alternativt kan De også kompensere den fremskaffede skråflade med en drejning af rundbordet.

1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 321) til det indlæste midtpunkt for første boring **1**.
2 Herefter kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det første borings-midtpunkt
3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **2**
4 Styringen kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det andet borings-midtpunkt
5 Til slut kører styringen tastesystemet tilbage til sikker højde og gennemfører den fastsatte grunddrejning

Pas på ved programmeringen!

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

Styringen nulstiller en aktiv grunddrejning ved Cyklusstart.

Når De vil kompensere skråfladen med en rundbordsdrejning, så anvender styringen automatisk følgende drejeakser:

- C med værktøjs-akse Z
- B med værktøjsakse-akse Y
- A med værktøjs-akse X

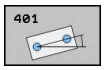
ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

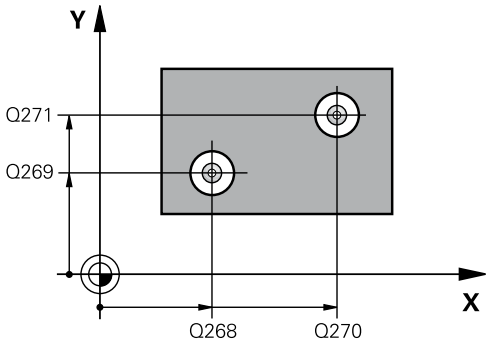
Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 400 til 499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

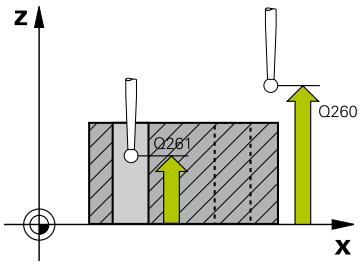
- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

Cyklusparameter



- **Q268 1st hul: center i 1st akse?** (absolut): Midtpunkt for første boring i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q269 1st hul: center i 2nd akse?** (absolut): Midtpunkt for første boring i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q270 2nd hul: center i 1st akse?** (absolut): Midtpunkt for anden boring i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q271 2nd hul: center i 2nd akse?** (absolut): Midtpunkt for anden boring i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q307 Forindstilling af drejevinkel** (absolut): Når skråfladen der skal måles ikke skal henføre sig til hovedaksen, men til en vilkårlig retlinje, indlæses vinklen til henførings-retlinjen. Styringen fremskaffer så for grunddrejningen forskellen mellem den målte værdi og vinklen til henførings-retlinjen. Indlæseområde -360.000 til 360.000





Eksempel

```
5 TCH PROBE 401  ROT 2 BORING
    Q268=-37    ;1ST HUL I 1ST AKSE
    Q269=+12    ;1ST HUL I 2ND AKSE
    Q270=+75    ;2ND HUL I 1ST AKSE
    Q271=+20    ;2ND HUL I 2ND AKSE
    Q261=-5     ;MAALE HOEJDE
    Q260=+20    ;SIKKERE HOEJDE
    Q307=0      ;FORINST. DREJEVINK.
    Q305=0      ;NUMMER I TABEL
```

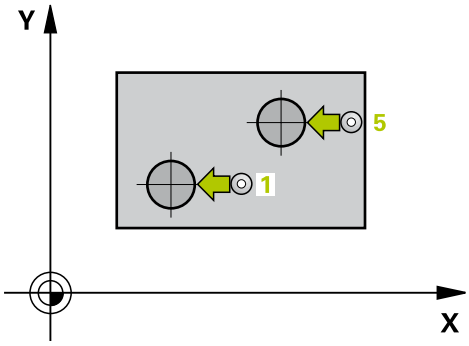
- **Q305 Nummer i tabel?** Indgiv nummeret på linje fra henføringspunkt-tabellen. I denne linje får styringen den respektive indlæsning for: Indlæseområde 0 bis 99999
  Q305 = 0: Drejeaksen bliver i linje 0 af henføringstabellen nullet. Derved kommer indlæsning i **OFFSET**-kolonne (Eksempel: Ved værktøjsakse Z kommer indlæsning i **C_OFFS**). Yderlig bliver alle andre værdier (X, Y, Z, osv.) til tidspunktet aktive henføringspunkt i linje 0 af henføringspunkttabellen overført. Derudover bliver henføringspunkt fra linje 0 aktiveret.
  Q305 > 0: Drejeaksen bliver den her angivne linje af henføringspunkttabel nullet. Derved kommer indlæsning i **OFFSET**-kolonne af henføringspunkttabel. (Eksempel: Ved værktøjsakse Z kommer indlæsning i **C_OFFS**).
  Q305 er ffra følgende Parameter afhængig:
  Q337 = 0 og samtidig **Q402** = 0: Det bliver i linje, blev med Q305 angiven, en grunddrejning sat. (Eksempel: For værktøjsakse Z indtastes en grunddrejning i kolonne **SPC**)
  Q337 = 0 og samtidig **Q402** = 1: Parameter Q305 er ikke aktiv
  Q337 = 1 Parameter Q305 virker som ovenfor beskrevet
- **Q402 Grunddrejning/opretning (0/1)**: Fastlæg, om styringen bestemmer at sætte skråflade som grunddrejning, eller skal justeres pr. rundbordsdrejning:
  0: sæt grunddrejning: Her gemmer styringen Grunddrejningen (Eksempel: ved værktøjsakse Z anvender styringen kolonne **SPC**)
  1: Udfør rundbordsdrejning: Der er en indlæsning i de respektive **Offset**-kolonner af henføringspunkttabel (Eksempel: ved værktøjsakse Z anvender TNC´ne kolonne **C_Offs**), yderlig drejes den respektive akse
- **Q337 Sæt til nul efter opretning?**: Fastlæg, om styringen skal sætte positionsvisning til 0 i respektive drejeakse efter justering:
  0: Efter justering bliver positionsvisnning ikke sat til 0
  1:Efter justering bliver positionsvisning sat til 0, når De forud har defineret **Q402=1**

Q402=0	;KOMPENSATION
Q337=0	;SET TIL NUL

14.9 GRUNDDREJNING va 2 tappe (Cyklus 402; DIN/ISO: G402, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastesystem-cyklus 402 registrerer midtpunktet for to tappe. Derefter beregner styringen vinklen mellem bearbejdningsplanet for hovedakse og retlinjen der forbinder boringsmidtpunkterne. Med funktionen grunddrejning kompenserer styringen den beregnede værdi. Alternativt kan De også kompensere den fremskaffede skråflade med en drejning af rundbordet.



1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra kolone FMAX) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 321) på tastepunktet **1** af den første Tap
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste **målehøjde 1** og registrerer med fire tastninger det første tap-midtpunkt Mellem de hver gang med 90° forskudte tastpunkter kører tastsystemet på en cirkelbue
3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til tastpunktet **5** for den anden Tap
4 Styringen kører tastesystemet til den indlæste **Målehøjde 2** og registrerer med fire tastninger det andet Tap-midtpunkt
5 Til slut kører styringen tastesystemet tilbage til sikker højde og gennemfører den fastsatte grunddrejning

Pas på ved programmeringen!

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

Styringen nulstiller en aktiv grunddrejning ved Cyklusstart.

Når De vil kompensere skråfladen med en rundbordsdrejning, så anvender styringen automatisk følgende drejeakser:

- C med værktøjs-akse Z
- B med værktøjsakse-akse Y
- A med værktøjs-akse X

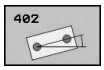
ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

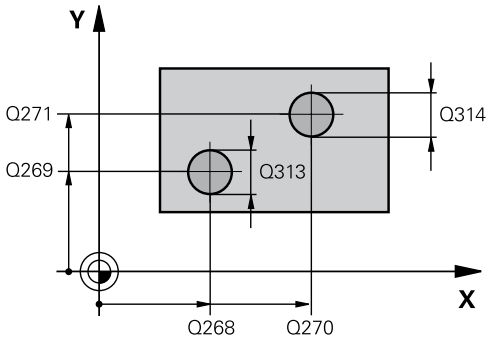
Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 400 til 499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

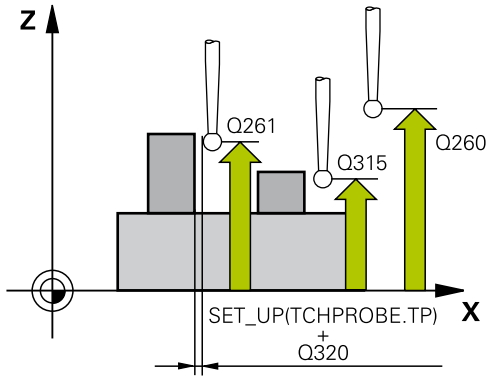
- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

Cyklusparameter



- **Q268 1ste gevind: center i 1st akse?** (absolut): Midtpunkt af den første tap i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q269 1st gevind: center i 2nd akse?** (absolut): Midtpunkt for første tap i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q313 Diameter af gevind 1?**: ca. diameter af 1. tap. Indlæs helst for stor værdi Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q261 Målehøjde gevind 1 i TS akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen for tappen 1 skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q270 2nd gevind: center i 1st akse?** (absolut): Midtpunkt for anden tap i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q271 2nd gevind: center i 2nd akse?** (absolut): Midtpunkt for anden tap i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q314 Diameter af gevind 2?**: ca. diameter af 2. tap. Indlæs helst for stor værdi Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q315 Måle-højde gevind 2 i TS akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen for tappen 2 skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde





Eksempel

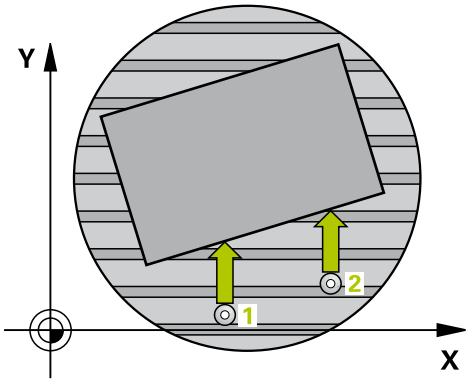
5 TCH PROBE 402 ROTATION AF 2 GEVIND	
Q268=-37	;1ST HUL I 1ST AKSE
Q269=+12	;1ST HUL I 2ND AKSE
Q313=60	;DIAMETER AF GEVIND 1
Q261=-5	;MAALEHOEJDE GEVIND 1
Q270=+75	;2ND HUL I 1ST AKSE
Q271=+20	;2ND HUL I 2ND AKSE
Q314=60	;DIAMETER AF GEVIND 2
Q315=-5	;MAALE HOJDE GEVIND 2
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q307=0	;FORINST. DREJEVINK.
Q305=0	;NUMMER I TABEL
Q402=0	;KOMPENSATION
Q337=0	;SET TIL NUL

- **Q307 Forindstilling af drejevinkel** (absolut): Når skråfladen der skal måles ikke skal henføre sig til hovedaksen, men til en vilkårlig retlinje, indlæses vinklen til henførings-retlinjen. Styringen fremskaffer så for grunddrejningen forskellen mellem den målte værdi og vinklen til henførings-retlinjen. Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q305 Nummer i tabel?** Indgiv nummeret på linje fra henføringspunkt-tabellen. I denne linje får styringen den respektive indlæsning for: Indlæseområde 0 bis 99999
  Q305 = 0: Drejeaksen bliver i linje 0 af henføringstabellen nullet. Derved kommer indlæsning i **OFFSET**-kolonne (Eksempel: Ved værktøjsakse Z kommer indlæsning i **C_OFFS**). Yderlig bliver alle andre værdier (X, Y, Z, osv.) til tidspunktet aktive henføringspunkt i linje 0 af henføringspunkttabellen overført. Derudover bliver henføringspunkt fra linje 0 aktiveret.
  Q305 > 0: Drejeaksen bliver den her angivne linje af henføringspunkttabel nullet. Derved kommer indlæsning i **OFFSET**-kolonne af henføringspunkttabel. (Eksempel: Ved værktøjsakse Z kommer indlæsning i **C_OFFS**).
  Q305 er ffra følgende Parameter afhængig:
  Q337 = 0 og samtidig **Q402** = 0: Det bliver i linje, blev med Q305 angiven, en grunddrejning sat. (Eksempel: For værktøjsakse Z indtastes en grunddrejning i kolonne **SPC**)
  Q337 = 0 og samtidig **Q402** = 1: Parameter Q305 er ikke aktiv
  Q337 = 1 Parameter Q305 virker som ovenfor beskrevet
- **Q402 Grunddrejning/opretning (0/1)**: Fastlæg, om styringen bestemmer at sætte skråflade som grunddrejning, eller skal justeres pr. rundbordsdrejning:
  0: sæt grunddrejning: Her gemmer styringen Grunddrejningen (Eksempel: ved værktøjsakse Z anvender styringen kolonne **SPC**)
  1: Udfør rundbordsdrejning: Der er en indlæsning i de respektive **Offset**-kolonner af henføringspunkttabel (Eksempel: ved værktøjsakse Z anvender TNC´ne kolonne **C_Offs**), yderlig drejes den respektive akse
- **Q337 Sæt til nul efter opretning?**: Fastlæg, om styringen skal sætte positionsvisning til 0 i respektive drejeakse efter justering:
  0: Efter justering bliver positionsvisnning ikke sat til 0
  1:Efter justering bliver positionsvisning sat til 0, når De forud har defineret **Q402=1**

14.10 GRUNDDREJNING kompenseres via en drejeakse (Cyklus 403; DIN/ISO: G403, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastesystem-cyklus 403 bestemmer ved måling af to punkter, som skal ligge på en retlinje, en emne-skråflade. Den fastlagte skrå emne-flade kompenserer styringen for ved drejning af A-, B- eller C-aksen. Emnet kan derfor opspændes vilkårligt på rundbordet.



1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 321) til tastepunkt **1**. Styringen forskyder herved tastesystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
2 Herefter kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**)
3 Herefter kører tastesystemet til næste tastepunkt **2** og gennemfører det andet taste-forløb
4 Styringen positionerer tastesystemet tilbage til sikker højde og drejer den i Cyklus definerede drejeakse med den registrerede værdi. Eventuelt kan De angive, om styringen skal fastlægge drejevinklen i Henførings-Tabellen eller i Nulpunkt-Tabellen til 0.

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når styringen automatisk positionerer drejeaksen, kan det komme til kollision.

- Pas på mulige kollisioner mellem evt. på bordet opbygget elementer og værktøjet
- Vælg en sikker højde så at der ikke kan opstå kollision.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De i parameter Q312, Akse f. kompenserende bevægelse? indgiver værdien 0, bestemmer Cyklus den justerede drejeakse automatisk (anbefalet indstilling) Dermed bliver, afhængig af rækkefølgen af tastepunkter, en vinkel bestemt. De overførte vinkel vises fra første til anden tastepunkt. Når De vælger i parameter Q312 vælger A-, B- eller C-akse som udligningsakse, bestemmer Cyklus vinklen uafhængig af rækkefølgen af tastepunkter. Den beregnede vinkel ligger området -90 til +90°.

- Kontroller efter justering positionen af drejeaksen

ANVISNING

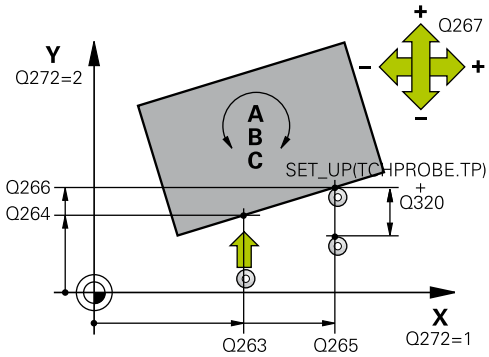
Pas på kollisionsfare!

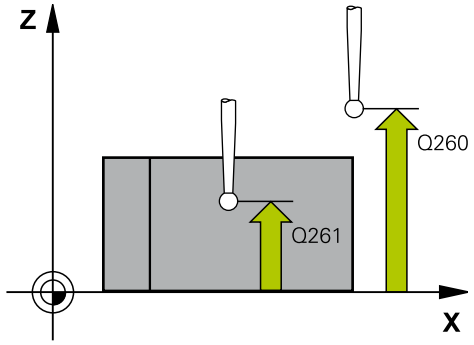
Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 400 til 499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

Cyklusparameter

- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q265 2nd måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q266 2nd måle-punkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q272 Måle-akse (1/2/3, 1=ref. akse)?**: Akse i hvilken målingen skal fortages:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
  3: Tastesystemakse = Måleakse
- **Q267 Kørsel retning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Retningen, i hvilken tastesystemet skal køre til emnet:
  -1: Kørselsretning negativ
  +1: Kørselsretning positiv
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q312 Akse f. kompenserende bevægelse?**: Fastlæg, med hvilken drejeakse styringen skal kompenserer den målte skråflade:
  0: Automatisk funktion – styringen overfører den kompenserede drejeakse i forhold til aktiv kinematik. I automatikmodus bliver den første drejebordakse anvendt (udgående fra emne) som udligningsakse. Anbefalede indstillinger!
  4: Skrå-flade kompenseres med drejeakse A
  5: Skrå-flade kompenseres med drejeakse B
  6: Skrå-flade kompenseres med drejeakse C





Eksempel

5 TCH PROBE 403 ROT OVER DREJEAKSE	
Q263=+0	;1ST PUNKT 1ST AKSE
Q264=+0	;1ST PUNKT 2ND AKSE
Q265=+20	;2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+30	;2. PUNKT 2. AKSE
Q272=1	;MAALE-AKSE
Q267=-1	;KOERSEL RETNING
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q312=0	;KOMPENSATION AKSE
Q337=0	;SET TIL NUL
Q305=1	;NUMMER I TABEL
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.
Q380=+90	;HENF. VINKEL

- **Q337 Sæt til nul efter opretning?**: Fastlæg, om styringen skal sætte vinklen af den justerede drejeakse i Preset-Tabellen hhv. i Nulpunkt-Tabellen til 0 efter justering.
  0: Sæt ikke tabellen til 0, efter justering af drejeaksens vinkel
  1: Sæt tabellen til 0, efter justering af drejeaksens vinkel
- **Q305 Nummer i tabel?** Angiv nummeret i henføringspunkttabellen, i hvilken styringen skal indlæse grunddrejningen. Indlæseområde 0 til 99999
  Q305 = 0: Drejeaksen bliver i nummer 0 af henføringspunkttabel nullet. Derved kommer indlæsning i **OFFSET**-kolonne. Yderlig bliver alle andre værdier (X, Y, Z, osv.) til tidspunktet aktive henføringspunkt i linje 0 af henføringspunkttabellen overført. Derudover bliver henføringspunkt fra linje 0 aktiveret.
  Q305 > 0: Angiv nummeret i henføringspunkttabellen, i hvilket styringen skal nulle drejeaksen. Derved kommer indlæsning i **OFFSET**-kolonne af henføringspunkttabel.
  Q305 er afhængig af følgende Parameter:
  Q337 = 0 Parameter Q305 ikke aktiv
  Q337 = 1 Parameter Q305 virker som ovenfor beskrevet
  Q312 = 0: Parameter Q305 virker som ovenfor beskrevet
  Q312 > 0: Indlæsning i Q305 bliver ignoreret. Derved kommer indlæsning i **OFFSET**-kolonne i linje af henføringspunkttabel, som er aktiv ned Cykluskald
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlæg, om den fastlagte grunddrejning skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i henføringspunkt-tabellen:
  0: Overførte grunddrejning skrives som nulpunkt-forskydning i den aktive Nulpunkts-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fastlagte grunddrejning i henføringspunkt-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q380 Henføringsv. hovedakse?**: Vinkel, på hvilken styringen skal oprette den tastede retlinje. Kun virksom, når drejeaksen = automatiskmodus eller C er valgt (Q312=0 eller 6). Indlæseområde -360.000 til 360.000

14.11 SÆT GRUNDDREJNING (Cyklus 404; DIN/ISO: G404, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Med tastesystem-cyklus 404 kan De under programafviklingen automatisk fastlægge en vilkårlig grunddrejning eller gemme i henføringspunkt-tabel. De kan også anvende Cyklus 404, når De vil nulstille en tidligere gennemført grunddrejning.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

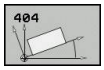
Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 400 til 499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

Eksempel

```
5 TCH PROBE 404  SET BASIC ROTATION
    Q307=+0      ;FORINST. DREJEVINK.
    Q305=-1      ;NUMMER I TABEL
```

Cyklusparameter



- **Q307 Forindstilling af drejevinkel**: Vinkelværdien, med hvilken grunddrejningen skal fastlægges Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q305 Preset nummer i tabel?**: Angiv nummeret i henførings-tabellen, hvori styringen skal gemme den fastsatte grunddrejning. Indlæseområde -1 til 99999 Ved indlæsning af Q305=0 og Q305=1, lægger styringen den bestemte grunddrejning i grunddrejningsmenu (**Tastning Rot**) i driftsart **Manuel drift** .
  -1 = Aktiv henføringspunkt overskrives og aktiveres
  0 = Kopier Aktiv henføringspunkt i henføringspunkt-linje 0 og henføringspunkt 0 aktiver
  >1 = Gem Grunddrejning i den angivne henføringspunkt. Henføringspunkt bliver ikke aktiveret

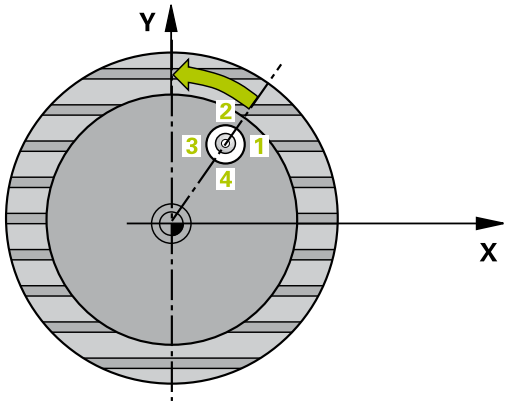
14.12 Juster skråflade på et emne med C-akse (Zyklus 405, DIN/ISO: G405, Software-Option 17)

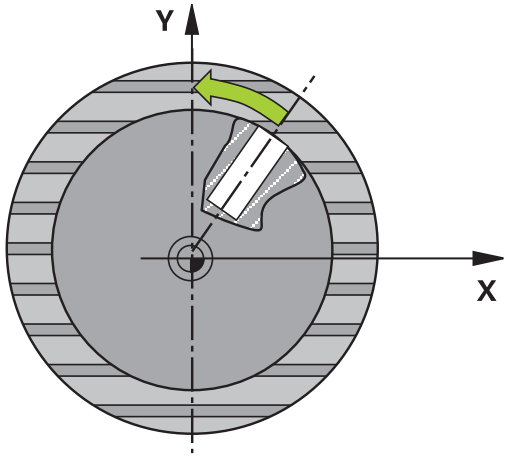
Cyklusafvikling

Med tastesystem-cyklus 405 bestemmer De

- vinkelforskydningen mellem den positive Y-akse for det aktive koordinat-system og midterlinien for en boring eller
- vinkelforskydningen mellem Nom.-position og Akt.-position for et borings-midtpunkt

Den fremskaffede vinkelforskydning kompenserer styringen ved drejning af C-aksen. Emnet kan derfor være opspændt vilkårligt på rundbordet, Y-koordinaten for boringen skal dog være positiv. Når De måler vinkelforskydningen af boringen med tastsystemakse Y (horisontal placering af boringen), kan det være nødvendigt, at udføre cyklus flere gange, da der med målestrategien kan opstå en unøjagtighed på ca.1% af skråfladen.





1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 321) til tastepunkt **1**. Styringen beregner tastepunktet ud fra angivelserne i Cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastesystem-tabellen

2 Herefter kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med taste-tilspænding (kolonne **F**). Styringen bestemmer taste-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel

3 Herefter kører tastesystemet cirkulært, enten i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastepunkt **2** og gennemfører der det andet taste-forløb

4 Styringen positionerer tastesystemet til tastepunktet **3** og derefter til tastepunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde taste-forløb og positionerer tastesystemet på den fastlagte boringsmidte

5 Afslutningsvis positionerer styringen tastesystemet tilbage til sikker højde og opretter emnet ved drejning af rundbordet.. Styringen drejer herved rundbordet således, at borings-midtpunktet efter kompenseringen - såvel med lodret som også med vandret tastesystemakse - i retning af den positive Y-akse, eller ligger på Nom.-positionen for borings-midtpunktet. Den målte vinkelforskydning står yderligere endnu til rådighed i parameter Q150.

Pas på ved programmeringen!

- Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.
- Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner styringen cirkelmidtpunktet. Mindste indlæseværdi: 5°.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Hvis lommens mål og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastepunktet, taster styringen altid gående ud fra lommens midte. Mellem de fire målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

- Indenfor Lomme/boring skal der ikke mere stå materiale
- For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De Soll-diameteren for lommen (boring) hellere for **lille**.

ANVISNING

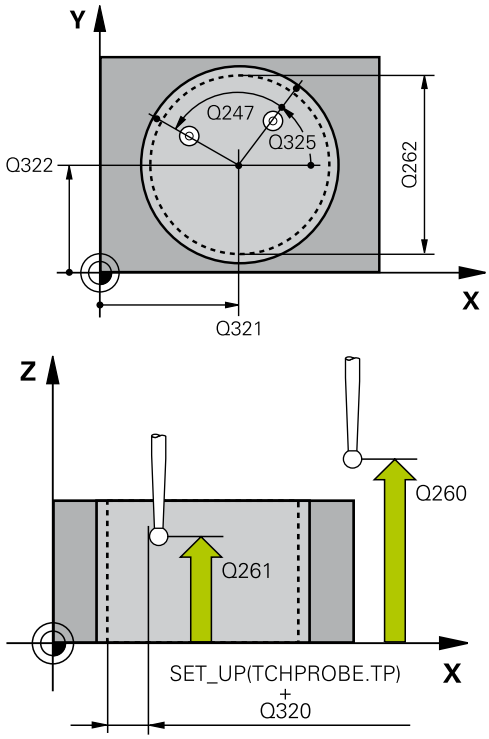
Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 400 til 499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

Cyklusparameter

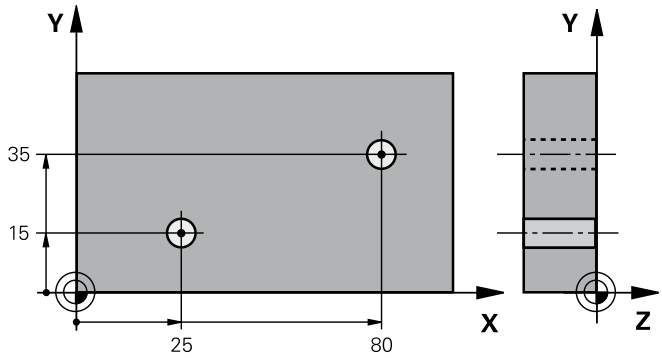
- **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af boringen i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af boringen i sideaksen for bearbejdningsplanet. Hvis De programmerer Q322 = 0, så opretter styringen borings-midtpunktet på den positive Y-akse, hvis De programmerer Q322 ulig 0, så opretter styringen borings-midtpunktet på Nom.-positionen (vinklen, der fremkommer fra boringsmidten) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q262 Nominal diameter?**: Cirka diameteren for den cirkulære lomme (boring). Indlæs helst værdien for lille Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastpunkt Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q247 VINKELSKRIDT ?** (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger drejeretningen (- = medurs), med hvilken tastesystemet kører til næste målepunkt. Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90°. Indlæseområde -120.000 til 120.000
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q337 Sæt til nul efter opretning?**:
  0: Visning af C-aksen sættes til 0 og **C_Offset** beskriv aktive linje i nulpunkttabellen
  >0: Skriv målte vinkelforskydning i nulpunkttabel, Linie-nummer = Værdien fra Q337. Er der allerede indført en C-forskydning i nulpunkt-tabellen, så adderer styringen den målte vinkelforskydning fortegnsrigtigt



Eksempel

5 TCH PROBE 405 ROTATION I C-AXIS	
Q321=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q322=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q262=10	;NOMINAL DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=90	;VINKELSKRIDT
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q337=0	;SET TIL NUL

14.13 Eksempel: Bestemmelse af grunddrejning med to boringer



0 BEGIN P GM CYC401 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401 ROT 2 BORING		
Q268=+25	;1ST HUL I 1ST AKSE	Startpunkt 1. boring: X-koordinat
Q269=+15	;1ST HUL I 2ND AKSE	Startpunkt 1. Boring: Y-koordinat
Q270=+80	;2ND HUL I 1ST AKSE	Startpunkt 2. boring: X-koordinat
Q271=+35	;2ND HUL I 2ND AKSE	Startpunkt 2. Boring: Y-koordinat
Q261=-5	;MAALE HOEJDE	Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken målingen skal ske
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE	Højde, hvori tastesystem-aksen kan køre uden kollision
Q307=+0	;FORINST. DREJEVINK.	Vinkel til henførings-retlinie
Q305=0	;NUMMER I TABEL	
Q402=1	;KOMPENSATION	Kompensere skråflade med rundbordsdrejning
Q337=1	;SET TIL NUL	Efter opretningen nulles visningen
3 CALL PGM 35K47		Kald bearbejdningsprogram
4 END PGM CYC401 MM		

15

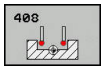
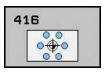
Tastsystem-cykler: Automatisk registrering af henføringspunkter

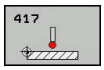
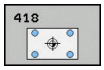
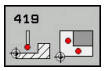
15.1 Grundlag

Oversigt

Styringen stiller tolv Cyklus til rådighed, med hvilke De automatisk kan bestemme henføringspunkter og kan forarbejde som følger:

- Sæt den fremskaffede værdi direkte som displayværdi
- Skriv fastlagte værdier i henføringspunkt-tabellen
- Skrive fastlagte værdier i en nulpunkt-tabel

Softkey	Cyklus	Side
	408 HENF.PKT. MIDTE NOT Bredden af en not måles indvendig, sæt midten af noten som henf.punkt	365
	409 HENF.PKT. MIDTE TRIN Bredde af et trin måles udvendig, sæt midten af trinnet som henf.punkt	368
	410 HEN.PKT INDV.FIRKANT Måling af længde og bredde indvendig i en firkant, sæt firkantmidten som henf.punkt	371
	411 HENF.PKT UDV.FIRKANT Måling af længde og bredde udvendig på en firkant, sæt firkantmidten som henf.punkt	375
	412 HENF.PKT INDV.KREDS Mål indvendigt fire vilkårlige cirkelpunkter, sæt cirkelcentrum som henf.punkt	379
	413 HENF.PKT UDV.KREDS Måle fire vilkårlige cirkelpunkter udvendigt, sæt cirkelcentrum som henf.punkt	384
	414 HENF.PKT UDV.HJØRNE Måle to retlinier udvendigt, sæt skæringspunktet for retlinierne som henf.punkt	389
	415 HENF.PKT INDV.HJØRNE Måle to retlinier indvendigt, sæt skæringspunktet for retlinierne som henf.punkt	394
	416 HENF:PKT HULKREDS-MIDTE (2.softkey-plan) Måle tre vilkårlige boringer på hulkredsen, sæt hulkreds-midten som henf.punkt	399

Softkey	Cyklus	Side
	417 HENF.PKT TS.-AKSE (2. softkey-plan) Mål vilkårlig position i tastesystem-akse og fastlæg den som henførings-punkt	403
	418 HENF.PKT 4 BORINGER (2. softkey-plan) Måling altid af 2 boringer over kors, sæt skæringspunktet for forbindel-sesretlinierne som henf.punkt	405
	419 HENF.PKT ENKELT AKSE (2. softkey-plan) Måle vilkårlig position i en valgbar akse og fastlæg den som henførings-punkt	408

Styringen skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastesystemer.

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.

Alt efter indstilling af options Maskinparameter **CfgPresetSettings** (Nr. 204600) bliver der ved tastning kontrolleret, om stillingen af drejeaksen stemmer overens med svingvinkel **3D ROT** . Er dette ikke tilfældet, afgiver styringen en fejlmelding.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 400 til 499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse

De kan også afvikle tastsystem-cyklerne 408 til 419 med aktiv rotation (grunddrejning eller cyklus 10).

Henføringspunkt og tastesystem-akse

Styringen sætter henføringspunktet i bearbejdningsplanet i afhængighed af tastesystem-aksen, som De har defineret i Deres måleprogram

Aktiv tastesystemakse	Sæt henf.pkt. In
Z	X og Y
Y	Z og X
X	Y og Z

Gemme beregnet henføringspunkt

Ved alle Cykler for henf.punkt-fastlæggelse kan De med indlæseparameter Q303 og Q305 fastlægge, hvorledes styringen skal gemme det beregnede henføringspunkt:

- **Q305 = 0, Q303 = 1:**
  Det aktive henføringspunkt bliver i linje 0 kopieret og aktiverer linje 0. Derved bliver transformation slettet
- **Q305 ulig 0, Q303 = 0:**
  Resultatet bliver skrevet i nulpunktstabel linje **Q305** . **Aktivere nulpunkt med cyklus 7 i NC-programmet**
- **Q305 ulig 0, Q303 = 1:**
  Resultatet bliver skrevet i nulpunktstabel linje **Q305** . Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-koordinater). **Aktivere henføringspunkt med Cyklus 247 i NC-programmet**
- **Q305 ulig 0, Q303 = -1**

Denne kombination kan kun opstå, når De

- IndlæserNC-Programmer med Cyklus 410 til 418, som er fremstillet på en TNC 4xx
- indlæseNC-Programmer med Cyklus 410 til 418, som blev fremstillet med en ældre softwareudgave fra iTNC530
- med Cyklus-definitionen ikke bevidst har defineret måleværdi-overdragelsen med parameter Q303

I sådanne tilfælde afgiver styringen en fejlmelding, da den komplette handling i forbindelse med REF-henførte nulpunkt-tabeller har ændret sig og De med parameter Q303 skal fastlægge en defineret måleværdi-overdragelse.

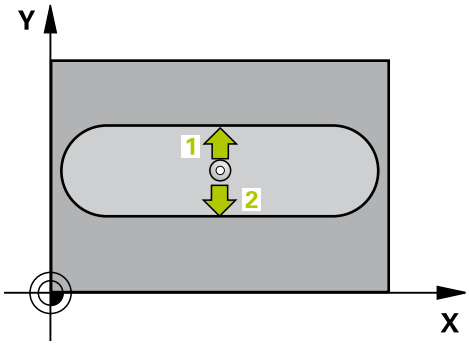
Måleresultater i Q-parametre

Måleresultatet for den til enhver tid værende taste-cyklus gemmer styringen i de globalt virksomme Q-parametre Q150 til Q160. Denne parameter kan De genanvende i Deres NC-Program . Bemærk tabellen over resultatparametre, der er angivet i hver cyklusbeskrivelse.

15.2 HENFØRINGSPUNKT MIDT NOT (Cyklus 408, DIN/ISO: G408, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastesystem-cyklus 408 bestemmer midtpunktet for en Not og fastlægger dette midtpunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan styringen også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller henføringstabel-tabel.



1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 321) til tastepunkt **1**. Styringen beregner tastepunktet ud fra angivelserne i Cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastesystem-tabellen
2 Herefter kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**)
3 Herefter kører tastesystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastepunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 Afslutningsvis positionerer styringen tastesystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fastlagte henføringspunkt i afhængighed af Cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 364) og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter
5 Hvis ønsket, bestemmer styringen herefter i et separat taste-forløb endda henf.punktet i tastesystem-aksen

Parameternummer	Betydning
Q166	Akt.-værdi af den målte notbredde
Q157	Akt.-værdi for stedet i midteraksen

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 400 til 499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

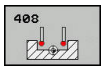
ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

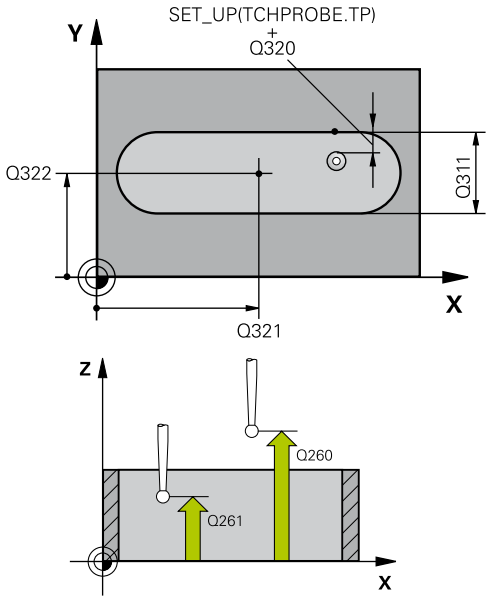
For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De notbredden hellere for **lille**. Hvis Notbredden og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastepunktet, taster styringen altid gående ud fra Notens midte. Mellem de to målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

- Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

Cyklusparameter



- **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af noten i hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af noten i sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q311 Bredde af noten?** (inkremental): Bredde af feder uafhængig af stedet i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q272 Måleakse (1=1st / 2=2nd)?**: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket målingen skal ske:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde



Eksempel

5 TCH PROBE 408 HENF.PKT MIDTE NOT	
Q321=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q322=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q311=25	;NOT BREDE
Q272=1	;MAALE-AKSE
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE

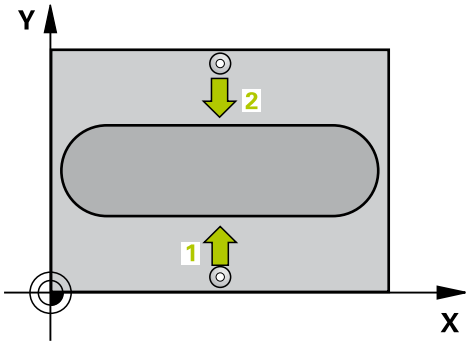
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken styringen skal gemme koordinaterne til midten, Indlæseområde 0 til 9999. Afhængig af **Q303** skriver styringen indlæsning i henføringspunkt-Tabelle eller i Nulpunkt-Tabellen: Når **Q303 = 1:** Styringen beskriver henføringspunkt-Tabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringspunkt-Tabel uden automatisk aktivering
  når **Q303 = 0** , så skriver styringen i nulkpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- **Q405 Nyt henf.punkt?** (absolut): Koordinater i måleaksen, på hvilke styringen bestemmer midte af noten. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlæg, om den fastlagte grunddrejning skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i henføringspunkt-tabellen:
  0: Overførte grunddrejning skrives som nulpunkt-forskydning i den aktive Nulpunkts-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fastlagte grunddrejning i henføringspunkt-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om styringen også skal fastlægge henføringspunktet i tastesystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt henføringspunkt i Tastesystem-aksen
- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, på hvilke styringen skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

```
Q301=0      ;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q305=10     ;NUMMER I TABEL
Q405=+0     ;NULPUNKT
Q303=+1     ;MALEVAERDI-OVERFOER.
Q381=1      ;TAST I TS AKSE
Q382=+85    ;1. KO. FOR TS AKSE
Q382=+50    ;2. KO. FOR TS AKSE
Q384=+0     ;3. KO. FOR TS AKSE
Q333=+1     ;NULPUNKT
```

15.3 HENFØRINGSPUNKT MIDT KAM (Cyklus 409, DIN/ISO: G409, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastesystem-cyklus 409 bestemmer midtpunktet for en Kam og sætter dette midtpunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan styringen også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller henføringstabel-tabel.



1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 321) til tastepunkt **1**. Styringen beregner tastepunktet ud fra angivelserne i Cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastesystem-tabellen
2 Herefter kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**)
3 Herefter kører tastesystemet i sikker højde til næste tastepunkt **2** og gennemfører det andet taste-forløb
4 Afslutningsvis positionerer styringen tastesystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fastlagte henføringspunkt i afhængighed af Cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 364) og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter
5 Hvis ønsket, bestemmer styringen herefter i et separat taste-forløb endda henf.punktet i tastesystem-aksen

Parameternummer	Betydning
Q166	Akt.-værdi af den målte trinbredde
Q157	Akt.-værdi for stedet i midteraksen

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 400 til 499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

ANVISNING

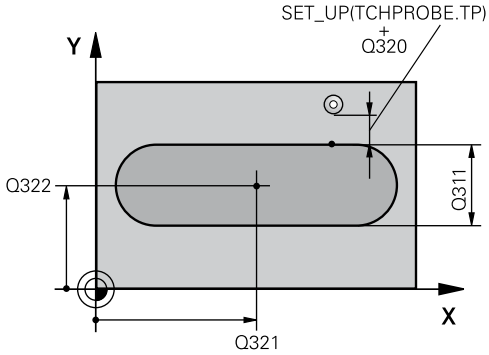
Pas på kollisionsfare!

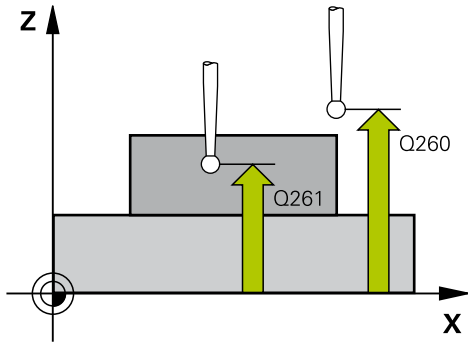
For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De trinbredden hellere for **stor**.

- Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

Cyklusparameter

- **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af Feder i hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af Feder i sideakse i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q311 Bredde af kam?** (inkremental): Bredde af feder uafhængig af stedet i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q272 Måleakse (1=1st / 2=2nd)?**: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket målingen skal ske:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken styringen skal gemme koordinaterne til midten, Indlæseområde 0 til 9999. Afhængig af **Q303** skriver styringen indlæsning i henføringspunkt-Tabelle eller i Nulpunkt-Tabellen: Når **Q303 = 1:** Styringen beskriver henføringspunkt-Tabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringspunkt-Tabel uden automatisk aktivering
  når **Q303 = 0** , så skriver styringen i nulkpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- **Q405 Nyt henf.punkt?** (absolut): Koordinater i måleaksen, på hvilke styringen bestemmer midte af Kammen. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999





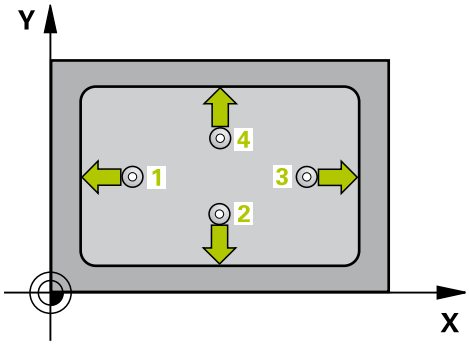
Eksempel

5 TCH PROBE 409 HENF.PKT. MIDTE TRIN	
Q321=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q322=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q311=25	;BREDDE AF KAM
Q272=1	;MAALE-AKSE
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q305=10	;NUMMER I TABEL
Q405=+0	;NULPUNKT
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.
Q381=1	;TAST I TS AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS AKSE
Q382=+50	;2. KO. FOR TS AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS AKSE
Q333=+1	;NULPUNKT

- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlæg, om den fastlagte grunddrejning skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i henføringspunkt-tabellen:
  0: Overførte grunddrejning skrives som nulpunkt-forskydning i den aktive Nulpunkts-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fastlagte grunddrejning i henføringspunkt-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om styringen også skal fastlægge henføringspunktet i tastesystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt henføringspunkt i Tastesystem-aksen
- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, på hvilke styringen skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

15.4 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT INDVENDIG (Cyklus 410; DIN/ISO: G410, Software-Option 17)

Cyklusafvikling



Tastesystem-cyklus 410 bestemmer midtpunktet i en firkantlomme og fastlægger dette midtpunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan styringen også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller henføringstabel-tabel.

1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 321) til tastepunkt **1**. Styringen beregner tastepunktet ud fra angivelserne i Cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastesystem-tabellen
2 Herefter kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**)
3 Herefter kører tastesystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastepunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 Styringen positionerer tastesystemet til tastepunktet **3** og derefter til tastepunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde taste-forløb
5 Afslutningsvis positionerer styringen tastesystemet tilbage til sikker højde og behandler det fastlagte henføringspunkt i afhængighed af Cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 364)
6 Hvis ønsket, bestemmer styringen herefter i et separat taste-forløb endda henf.punktet i tastesystem-aksen og gemmer Akt.-værdien i følgende Q-parametre

Parameternummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q154	Akt.-værdi side-længde hovedakse
Q155	Akt.-værdi side-længde sideakse

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 400 til 499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

ANVISNING

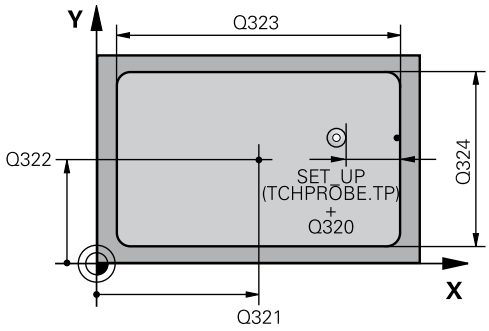
Pas på kollisionsfare!

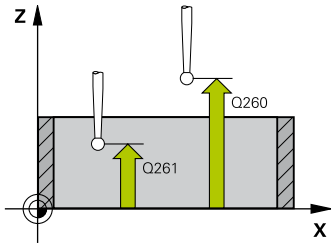
For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De den 1. og 2. side-længde af lommen helst for **lille**. Hvis lommens mål og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastepunktet, taster styringen altid gående ud fra lommens midte. Mellem de fire målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

- Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

Cyklusparameter

- **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af lommen i hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af lommen i sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q323 1. SIDELÆNGDE ?** (inkremantel): Længden af lommen, parallelt med en hovedakse i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q324 2. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden af lommen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken styringen skal gemme koordinaterne til midten, Indlæseområde 0 til 9999. Afhængig af **Q303** skriver styringen indlæsning i henføringspunkt-Tabelle eller i Nulpunkt-Tabellen:
  Når **Q303 = 1:** Styringen beskriver henføringspunkt-Tabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringspunkt-Tabel uden automatisk aktivering
  når **Q303 = 0** , så skriver styringen i nulkpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke styringen fastlægger lommemidte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke styringen fastlægger lommemidte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999





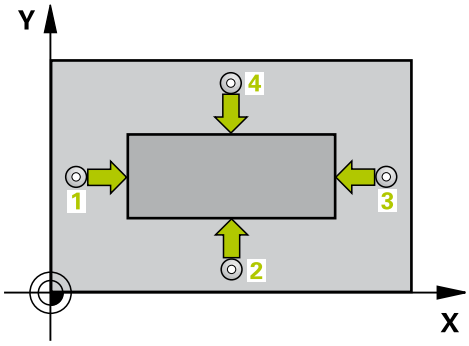
Eksempel

5 TCH PROBE 410 NULPUNKT I FIRKANT	
Q321=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q322=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q223=60	;1. SIDE-LAENGDE
Q324=20	;2. SIDE-LAENGDE
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q305=10	;NUMMER I TABEL
Q331=+0	;NULPUNKT
Q332=+0	;NULPUNKT
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.
Q381=1	;TAST I TS AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS AKSE
Q382=+50	;2. KO. FOR TS AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS AKSE
Q333=+1	;NULPUNKT

- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fastlagte henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i henføringspunkt-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af styringen, når gamle NC-Programmer skal indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 364)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssystem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fastlagte grunddrejning i henføringspunkt-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om styringen også skal fastlægge henføringspunktet i tastesystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt henføringspunkt i Tastesystem-aksen
- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater, på hvilke styringen skal sætte henføringspunktet Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

15.5 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT UDVENDIG (Cyklus 411; DIN/ISO: G411, Software-Option 17)

Cyklusafvikling



Tastesystem-cyklus 411 bestemmer midtpunktet af en firkant-tap og fastlægger dette midtpunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan styringen også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller henføringstabel-tabel.

1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 321) til tastepunkt **1**. Styringen beregner tastepunktet ud fra angivelserne i Cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastesystem-tabellen
2 Herefter kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**)
3 Herefter kører tastesystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastepunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 Styringen positionerer tastesystemet til tastepunktet **3** og derefter til tastepunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde taste-forløb
5 Afslutningsvis positionerer styringen tastesystemet tilbage til sikker højde og behandler det fastlagte henføringspunkt i afhængighed af Cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 364)
6 Hvis ønsket, bestemmer styringen herefter i et separat taste-forløb endda henf.punktet i tastesystem-aksen og gemmer Akt.-værdien i følgende Q-parametre

Parameternummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q154	Akt.-værdi side-længde hovedakse
Q155	Akt.-værdi side-længde sideakse

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 400 til 499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

ANVISNING

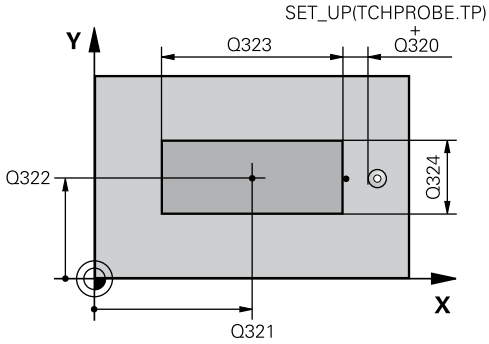
Pas på kollisionsfare!

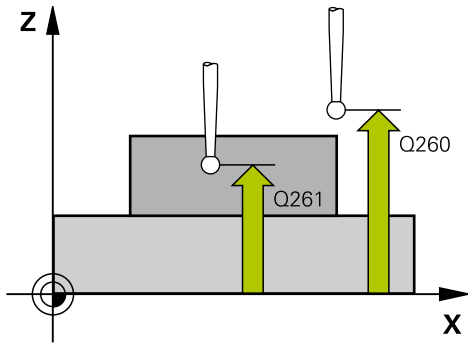
For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De den 1. og 2. Indlæs hellere Sidelængden af Tappen for **stor**.

- Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

Cyklusparameter

- **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af tappen i sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q323 1. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længde af tappen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q324 2. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længde af tappen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken styringen skal gemme koordinaterne til midten, Indlæseområde 0 til 9999. Afhængig af **Q303** skriver styringen indlæsning i henføringspunkt-Tabelle eller i Nulpunkt-Tabellen:
  Når **Q303 = 1:** Styringen beskriver henføringspunkt-Tabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringspunkt-Tabel uden automatisk aktivering
  når **Q303 = 0** , så skriver styringen i nulkpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke styringen fastlægger Tapmidten. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999





Eksempel

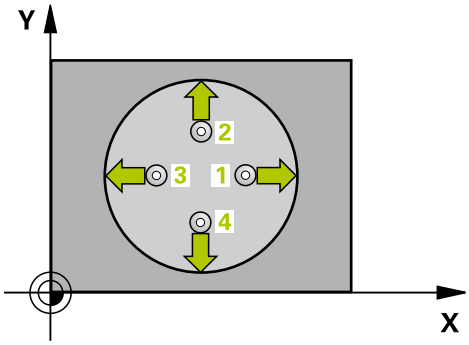
5 TCH PROBE 411 NULPUNKT UDE FIRKANT	
Q321=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q322=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q223=60	;1. SIDE-LAENGDE
Q324=20	;2. SIDE-LAENGDE
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q305=0	;NUMMER I TABEL
Q331=+0	;NULPUNKT
Q332=+0	;NULPUNKT
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.
Q381=1	;TAST I TS AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS AKSE
Q382=+50	;2. KO. FOR TS AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS AKSE
Q333=+1	;NULPUNKT

- **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke styringen fastlægger Tapmidten. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fastlagte henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i henføringspunkt-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af styringen, når gamle NC-Programmer skal indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 364)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssystem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fastlagte grunddrejning i henføringspunkt-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om styringen også skal fastlægge henføringspunktet i tastesystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt henføringspunkt i Tastesystem-aksen
- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, på hvilke styringen skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

15.6 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL INV. (Cyklus 412, DIN/ISO: G412, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastesystem-cyklus 412 bestemmer centrum for en cirkulær-lomme (boring) og fastlægger dette midtpunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan styringen også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller henføringstabel-tabel.



1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 321) til tastepunkt **1**. Styringen beregner tastepunktet ud fra angivelserne i Cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastesystem-tabellen
2 Herefter kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med taste-tilspænding (kolonne **F**). Styringen bestemmer taste-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel
3 Herefter kører tastesystemet cirkulært, enten i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastepunkt **2** og gennemfører der det andet taste-forløb
4 Styringen positionerer tastesystemet til tastepunktet **3** og derefter til tastepunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde taste-forløb
5 Afslutningsvis positionerer styringen tastesystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fastlagte henføringspunkt i afhængighed af Cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 364) og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter
6 Hvis ønsket, bestemmer styringen herefter i et separat taste-forløb endda henf.punktet i tastesystem-aksen

Parameternummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi diameter

Pas på ved programmeringen!

- Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner styringen henføringspunktet. Mindste indlæseværdi: 5°.
- Programmer et vinkelskridt mindre end 90°, Indlæseområde -120° - 120°

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 400 til 499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

ANVISNING

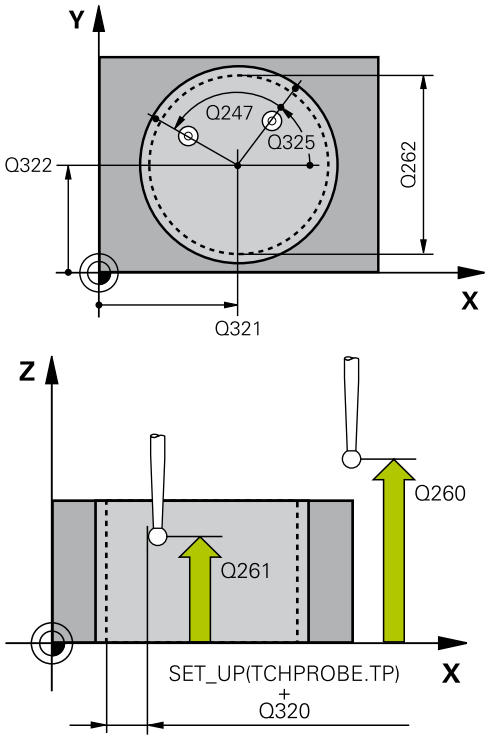
Pas på kollisionsfare!

For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De Soll-diameteren for lommen (boring) hellere for **lille**.
Hvis lommens mål og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastepunktet, taster styringen altid gående ud fra lommens midte. Mellem de fire målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

- Positionering af tastepunkt
- Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

Cyklusparameter

- **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af lommen i hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af lommen i sideaksen i bearbejdningsplanet Hvis De programmerer Q322 = 0, så opretter styringen borings-midtpunktet på den positive Y-akse, hvis De programmerer Q322 forskelligt fra 0, så opretter styringen borings-midtpunktet på Nom.-position Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q262 Nominal diameter?**: Cirka diameteren for den cirkulære lomme (boring). Indlæs helst værdien for lille Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastpunkt Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q247 VINKELSKRIDT ?** (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger drejeretningen (- = medurs), med hvilken tastesystemet kører til næste målepunkt. Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90°. Indlæseområde -120.000 til 120.000
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



Eksempel

5 TCH PROBE 412 NULPUNKT I CIRKEL	
Q321=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q322=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q262=75	;NOMINAL DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=+60	;VINKELSKRIDT
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE

- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken styringen skal gemme koordinaterne til midten, Indlæseområde 0 til 9999. Afhængig af **Q303** skriver styringen indlæsning i henføringspunkt-Tabelle eller i Nulpunkt-Tabellen:
  Når **Q303 = 1:** Styringen beskriver henføringspunkt-Tabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringspunkt-Tabel uden automatisk aktivering
  når **Q303 = 0** , så skriver styringen i nulkpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke styringen fastlægger lommemidte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke styringen fastlægger lommemidte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fastlagte henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i henføringspunkt-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af styringen, når gamle NC-Programmer skal indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 364)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssystem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fastlagte grunddrejning i henføringspunkt-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).

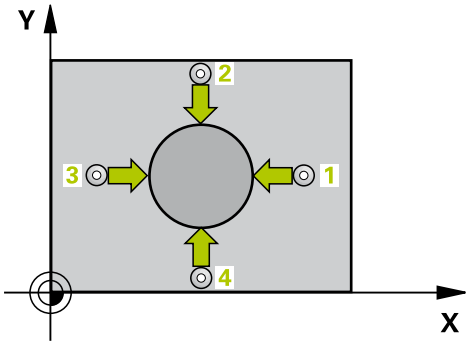
Q305=12	;NUMMER I TABEL
Q331=+0	;NULPUNKT
Q332=+0	;NULPUNKT
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.
Q381=1	;TAST I TS AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS AKSE
Q382=+50	;2. KO. FOR TS AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS AKSE
Q333=+1	;NULPUNKT
Q423=4	;ANTAL TASTNINGER
Q365=1	;KOERSELSART

- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om styringen også skal fastlægge henføringspunktet i tastesystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt henføringspunkt i Tastesystem-aksen
- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, på hvilke styringen skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q423 Antal tastninger plan (4/3)?**: Fastlægger, om styringen skal måle cirkel med 4 eller 3 tastninger:
  4: Anvend 4 målepunkter (standardindstilling)
  3: Anvend 3 målepunkter
- **Q365 Kørselsart? retlinie=0/cirkel=1**: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal kører mellem målepunkterne, når kørsel til sikker højde (Q301=1) er aktiv:
  0: Kør på en lige linje mellem bearbejdningerne
  1: Kør mellem de cirkulærer bearbejdningerne på delcirkel-diameteren

15.7 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL UDV. Cyklus 413, DIN/ISO: G413, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastesystem-cyklus 413 bestemmer midtpunktet for en Cirkeltap og lægger dette midtpunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan styringen også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller henføringstabel-tabel.



1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 321) til tastepunkt **1**. Styringen beregner tastepunktet ud fra angivelserne i Cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastesystem-tabellen
2 Herefter kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med taste-tilspænding (kolonne **F**). Styringen bestemmer taste-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel
3 Herefter kører tastesystemet cirkulært, enten i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastepunkt **2** og gennemfører der det andet taste-forløb
4 Styringen positionerer tastesystemet til tastepunktet **3** og derefter til tastepunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde taste-forløb
5 Afslutningsvis positionerer styringen tastesystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fastlagte henføringspunkt i afhængighed af Cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 364) og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter
6 Hvis ønsket, bestemmer styringen herefter i et separat taste-forløb endda henf.punktet i tastesystem-aksen

Parameternummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi diameter

Pas på ved programmeringen!

- Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner styringen henføringspunktet. Mindste indlæseværdi: 5°.
- Programmer et vinkelskridt mindre end 90°, Indlæseområde -120° - 120°

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 400 til 499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

ANVISNING

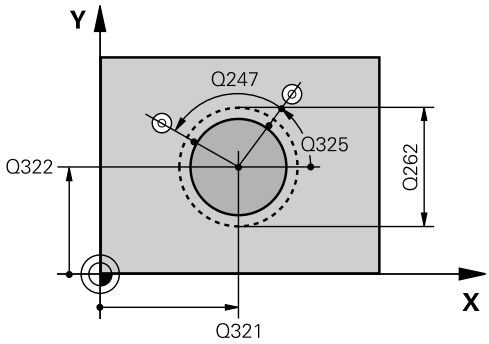
Pas på kollisionsfare!

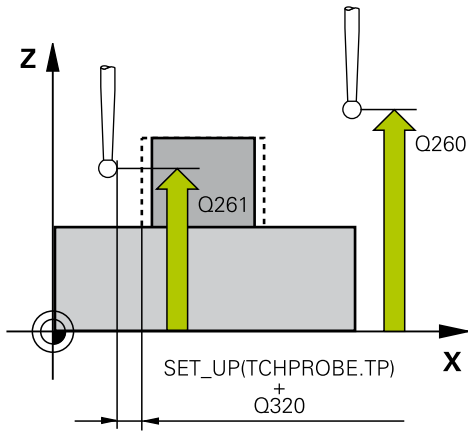
For at undgå en kollision mellem tastesystem og emne, indlæser De Nom.-diameteren for tappen hellere for **stor** .

- Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

Cyklusparameter

- **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af tappen i sideaksen i bearbejdningsplanet Hvis De programmerer Q322 = 0, så opretter styringen borings-midtpunktet på den positive Y-akse, hvis De programmerer Q322 forskelligt fra 0, så opretter styringen borings-midtpunktet på Nom.-position Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q262 Nominal diameter?**: Cirka diameteren for Tap. Indlæs helst for stor værdi Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastpunkt Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q247 VINKELSKRIDT ?** (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger drejeretningen (- = medurs), med hvilken tastesystemet kører til næste målepunkt. Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90°. Indlæseområde -120.000 til 120.000
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde





Eksempel

5 TCH PROBE 413 NULPUNKT UDE CIRKEL	
Q321=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q322=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q262=75	;NOMINAL DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=+60	;VINKELSKRIDT
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q305=15	;NUMMER I TABEL
Q331=+0	;NULPUNKT
Q332=+0	;NULPUNKT
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.
Q381=1	;TAST I TS AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS AKSE
Q382=+50	;2. KO. FOR TS AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS AKSE
Q333=+1	;NULPUNKT
Q423=4	;ANTAL TASTNINGER
Q365=1	;KOERSELSART

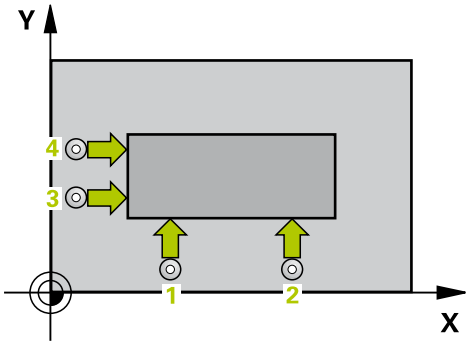
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken styringen skal gemme koordinaterne til midten, Indlæseområde 0 til 9999. Afhængig af **Q303** skriver styringen indlæsning i henføringspunkt-Tabelle eller i Nulpunkt-Tabellen: Når **Q303 = 1:** Styringen beskriver henføringspunkt-Tabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringspunkt-Tabel uden automatisk aktivering
  når **Q303 = 0** , så skriver styringen i nulkpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke styringen fastlægger Tapmidten. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke styringen fastlægger Tapmidten. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fastlagte henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i henføringspunkt-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af styringen, når gamle NC-Programmer skal indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 364)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssystem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fastlagte grunddrejning i henføringspunkt-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om styringen også skal fastlægge henføringspunktet i tastesystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt henføringspunkt i Tastesystem-aksen
- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, på hvilke styringen skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q423 Antal tastninger plan (4/3)?**: Fastlægger, om styringen skal måle cirkel med 4 eller 3 tastninger:
  4: Anvend 4 målepunkter (standardindstilling)
  3: Anvend 3 målepunkter
- **Q365 Kørselsart? retlinie=0/cirkel=1**: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal kører mellem målepunkterne, når kørsel til sikker højde (Q301=1) er aktiv:
  0: Kør på en lige linje mellem bearbejdningerne
  1: Kør mellem de cirkulærer bearbejdningerne på delcirkel-diameteren

15.8 HENFØRINGSPUNKT HJØRNE UDV. (Cyklus 414, DIN/ISO: G414, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastesystem-cyklus 414 bestemmer skæringspunktet af to retlinjer og fastlægger dette skæringspunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan styringen også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller henføringstabel-tabel.



1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 321) til første tastepunkt **1** (se billedet øverst til højre). Styringen forskyder herved tastesystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
2 Herefter kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med taste-tilspænding (kolonne **F**). Styringen bestemmer taste-retningen automatisk i afhængighed af det programmerede 3. målepunkt
3 Herefter kører tastesystemet til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet taste-forløb
4 Styringen positionerer tastesystemet til tastepunktet **3** og derefter til tastepunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde taste-forløb
5 Afslutningsvis positionerer styringen tastesystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fastlagte henføringspunkt i afhængighed af Cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 364) og gemmer koordinaterne i en efterfølgende opført Q-parameter
6 Hvis ønsket, bestemmer styringen herefter i et separat taste-forløb endda henf.punktet i tastesystem-aksen

Parameternummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi hjørne hovedakse
Q152	Akt.-værdi hjørne sideakse

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

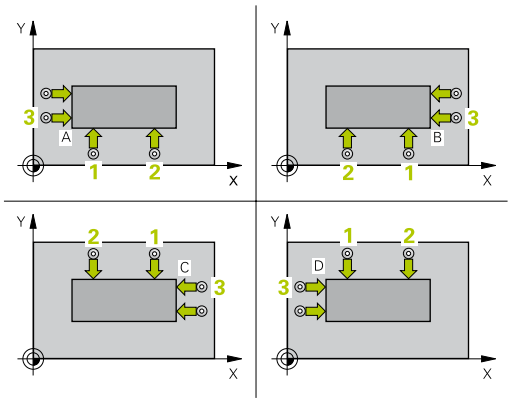
Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 400 til 499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

Styringen måler altid den første retlinje i retning af sideaksen i bearbejdningsplanet.

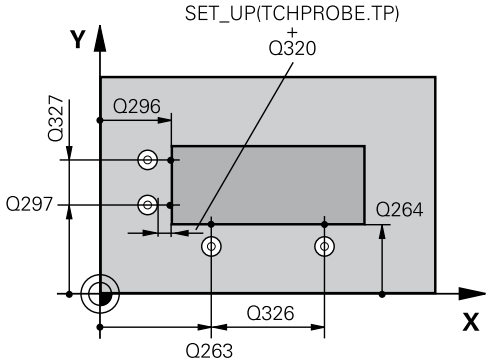
Med position af målepunkterne **1** og **3** fastlægger De hjørnet, på hvilke styringen lægger henf.punktet (se billedet til højre i midten og efterfølgende tabel).

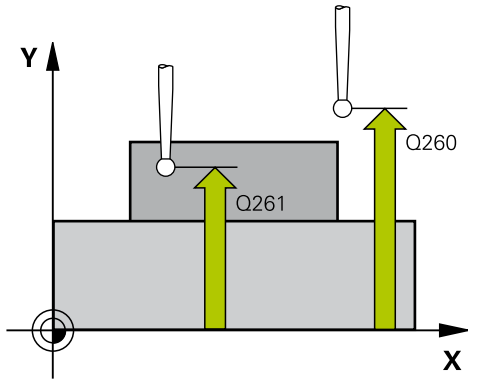


Hjørne	X-koordinat	Y-koordinat
A	Punkt **1** større end punkt **3**	Punkt **1** mindre end punkt **3**
B	Punkt **1** mindre end punkt **3**	Punkt **1** mindre end punkt **3**
C	Punkt **1** mindre end punkt **3**	Punkt **1** større end punkt **3**
D	Punkt **1** større end punkt **3**	Punkt **1** større end punkt **3**

Cyklusparameter

- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q326 AFSTAND 1. AKSE ?** (inkremental): Afstand mellem første og andet målepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q296 3rd målepunkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til det tredie tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q297 3rd målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til det tredie tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q327 AFSTAND 2. AKSE ?** (inkremental): Afstand mellem tredie og fjerde målepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde





Eksempel

5 TCH PROBE 414 NULPUNKT I HJOERNE	
Q263=+37	;1ST PUNKT 1ST AKSE
Q264=+7	;1ST PUNKT 2ND AKSE
Q326=50	;AFSTAND 1. AKSE
Q296=+95	;3. PUNKT 1. AKSE
Q297=+25	;3. PUNKT 2. AKSE
Q327=45	;AFSTAND 2. AKSE
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q304=0	;BASIS ROTATION
Q305=7	;NUMMER I TABEL

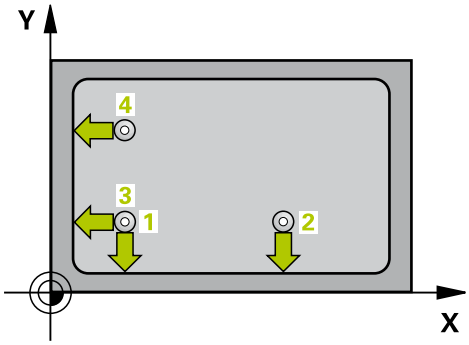
- **Q304 Udfør grund-drejning (0/1)?**: Fastlægger, om styringen skal kompensere for emne-skråfladen med en grunddrejning:
  0: Ingen grunddrejning gennemføres
  1: Grunddrejning gennemføres
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken styringen skal gemme koordinaterne til midten, Indlæseområde 0 til 9999. Afhængig af **Q303** skriver styringen indlæsning i henføringspunkt-Tabelle eller i Nulpunkt-Tabellen: Når **Q303 = 1:** Styringen beskriver henføringspunkt-Tabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringspunkt-Tabel uden automatisk aktivering
  når **Q303 = 0** , så skriver styringen i nulkpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke styringen det fastlagte hjørne skal sættes. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke styringen det fastlagte hjørne skal sættes. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fastlagte henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i henføringspunkt-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af styringen, når gamle NC-Programmer skal indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 364)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssystem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fastlagte grunddrejning i henføringspunkt-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om styringen også skal fastlægge henføringspunktet i tastesystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt henføringspunkt i Tastesystem-aksen

Q331=+0	;NULPUNKT
Q332=+0	;NULPUNKT
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.
Q381=1	;TAST I TS AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS AKSE
Q382=+50	;2. KO. FOR TS AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS AKSE
Q333=+1	;NULPUNKT

- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, på hvilke styringen skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

15.9 HENFØRINGSPUNKT HJØRNE INDV. (Cyklus 415, DIN/ISO: G415, Software-Option 17)

Cyklusafvikling



Tastesystem-cyklus 415 bestemmer skæringspunktet af to retlinjer og fastlægger dette skæringspunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan styringen også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller henføringstabel-tabel.

1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 321) til første tastepunkt **1** (se billedet øverst til højre) som De definerer i Cyklus. Styringen forskyder herved tastesystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
2 Herefter kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med taste-tilspænding (kolonne **F**). Tast-retningen giver sig ud fra hjørnenummeret
3 Herefter kører tastesystemet til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet taste-forløb
4 Styringen positionerer tastesystemet til tastepunktet **3** og derefter til tastepunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde taste-forløb
5 Afslutningsvis positionerer styringen tastesystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fastlagte henføringspunkt i afhængighed af Cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 364) og gemmer koordinaterne i en efterfølgende opført Q-parameter
6 Hvis ønsket, bestemmer styringen herefter i et separat taste-forløb endda henf.punktet i tastesystem-aksen

Parameternummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi hjørne hovedakse
Q152	Akt.-værdi hjørne sideakse

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 400 til 499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

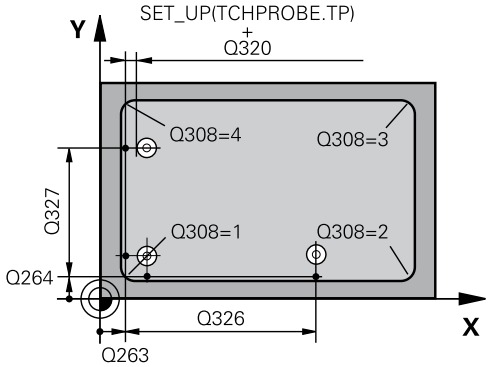
- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

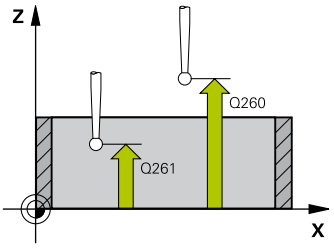
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

Styringen måler altid den første retlinje i retning af sideaksen i bearbejdningsplanet.

Cyklusparameter

- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q326 AFSTAND 1. AKSE ?** (inkremental): Afstand mellem første og andet målepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q327 AFSTAND 2. AKSE ?** (inkremental): Afstand mellem tredie og fjerde målepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q308 Hjørne? (1/2/3/4)**: Nummeret på hjørnet, hvor styringen skal fastlægge henføringspunktet. Indlæseområde 1 til 4
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q304 Udfør grund-drejning (0/1)?**: Fastlægger, om styringen skal kompensere for emne-skråfladen med en grunddrejning:
  0: Ingen grunddrejning gennemføres
  1: Grunddrejning gennemføres





Eksempel

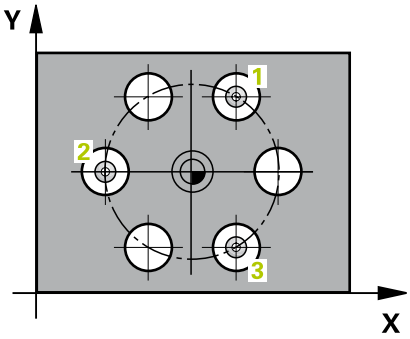
5 TCH PROBE 415 NULPUNKT UDE HJOERNE	
Q263=+37	;1ST PUNKT 1ST AKSE
Q264=+7	;1ST PUNKT 2ND AKSE
Q326=50	;AFSTAND 1. AKSE
Q327=45	;AFSTAND 2. AKSE
Q308=+1	;HJOERNE
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q304=0	;BASIS ROTATION
Q305=7	;NUMMER I TABEL
Q331=+0	;NULPUNKT
Q332=+0	;NULPUNKT
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.
Q381=1	;TAST I TS AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS AKSE
Q382=+50	;2. KO. FOR TS AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS AKSE
Q333=+1	;NULPUNKT

- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken styringen skal gemme koordinaterne til midten, Indlæseområde 0 til 9999. Afhængig af **Q303** skriver styringen indlæsning i henføringspunkt-Tabelle eller i Nulpunkt-Tabellen:
  Når **Q303 = 1:** Styringen beskriver henføringspunkt-Tabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringspunkt-Tabel uden automatisk aktivering
  når **Q303 = 0** , så skriver styringen i nulkpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke styringen det fastlagte hjørne skal sættes. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke styringen det fastlagte hjørne skal sættes. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fastlagte henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i henføringspunkt-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af styringen, når gamle NC-Programmer skal indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 364)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssystem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fastlagte grunddrejning i henføringspunkt-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om styringen også skal fastlægge henføringspunktet i tastesystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt henføringspunkt i Tastesystem-aksen

- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, på hvilke styringen skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

15.10 HENFØRINGSPUNKT HULCIRKEL-MIDTE (Cyklus 416; DIN/ISO: G416, Software-Option 17)

Cyklusafvikling



Tastesystem-cyklus 416 beregner midtpunktet for en hulcirkel ved måling af tre boringer og fastlægge dette midtpunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan styringen også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller henføringstabel-tabel.

1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 321) til det indlæste midtpunkt for første boring **1**.
2 Herefter kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det første borings-midtpunkt
3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **2**
4 Styringen kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det andet borings-midtpunkt
5 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **3**
6 Styringen kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger den tredje borings-midtpunkt
7 Afslutningsvis positionerer styringen tastesystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fastlagte henføringspunkt i afhængighed af Cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 364) og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter
8 Hvis ønsket, bestemmer styringen herefter i et separat taste-forløb endda henf.punktet i tastesystem-aksen

Parameternummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi hulkreds-diameter

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

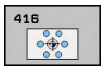
Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 400 til 499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

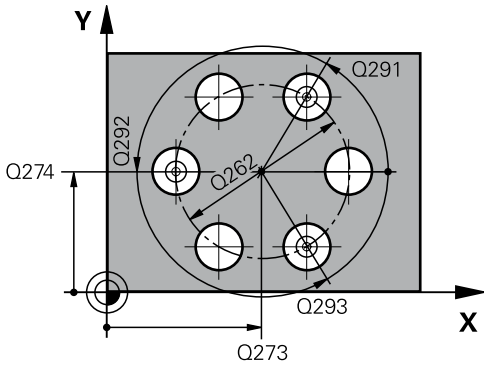
- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

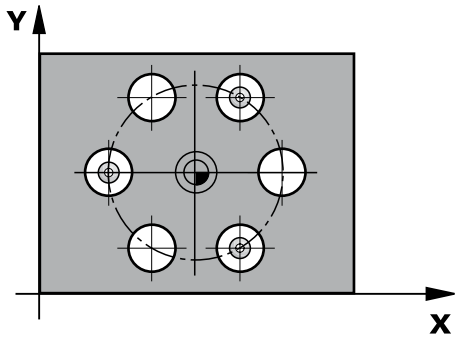
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

Cyklusparameter



- **Q273 Center i 1st akse (nom. værdi)?** (absolut): Hulkreds-midte (Nom.-værdi) i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q274 Center i 2nd akse (nom. værdi)?** (absolut): Hulkreds-midte (Nom.-værdi) i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q262 Nominal diameter?**: Indlæs cirka hulkreds-diameteren Jo mindre boringsdiameteren er, desto nøjagtigere skal De angive Soll-diameteren Indlæseområde -0 til 99999.9999
- **Q291 Polar koord. vinkel af 1st hul?** (absolut): Polarkoordinat-vinkel til første borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- **Q292 Polar koord. vinlel 2nd hul?** (absolut): Polarkoordinat-vinkel til anden borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- **Q293 Polar koord. vinkel til 3rd hul?** (absolut): Polarkoordinat-vinkel til tredje borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken styringen skal gemme koordinaterne til midten, Indlæseområde 0 til 9999. Afhængig af **Q303** skriver styringen indlæsning i henføringspunkt-Tabelle eller i Nulpunkt-Tabellen: Når **Q303 = 1:** Styringen beskriver henføringspunkt-Tabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringspunkt-Tabel uden automatisk aktivering
  når **Q303 = 0** , så skriver styringen i nulkpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke styringen det fastlagte hjørne skal sættes. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999





Eksempel

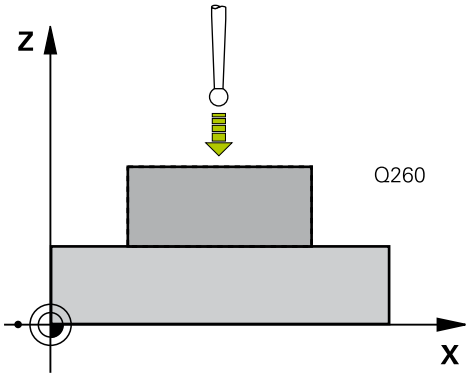
```
5 TCH PROBE 416  NULPUNKT
    CIRKELCENT.
    Q273=+50   ;MIDTE 1. AKSE
    Q274=+50   ;MIDTE 2. AKSE
    Q262=90    ;NOMINAL DIAMETER
    Q291=+34   ;VINKEL 1ST HUL
    Q292=+70   ;VINKEL TIL 2ND HUL
    Q293=+210  ;VINKEL TIL 3RD HUL
    Q261=-5    ;MAALE HOEJDE
    Q260=+20   ;SIKKERE HOEJDE
    Q305=12    ;NUMMER I TABEL
    Q331=+0    ;NULPUNKT
    Q332=+0    ;NULPUNKT
    Q303=+1    ;MALEVAERDI-OVERFOER.
    Q381=1     ;TAST I TS AKSE
    Q382=+85   ;1. KO. FOR TS AKSE
    Q383=+50   ;2. KO. FOR TS AKSE
    Q384=+0    ;3. KO. FOR TS AKSE
    Q333=+1    ;NULPUNKT
    Q320=0     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
```

- **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke styringen det fastlagte hjørne skal sættes. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fastlagte henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i henføringspunkt-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af styringen, når gamle NC-Programmer skal indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 364)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssystem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fastlagte grunddrejning i henføringspunkt-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om styringen også skal fastlægge henføringspunktet i tastesystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt henføringspunkt i Tastesystem-aksen
- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, på hvilke styringen skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel) og kun ved tastning af henføringspunktet i tastesystem-aksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999

15.11 HENFØRINGSPUNKT TASTESYSTEM-AKSE (Cyklus 417; DIN/ISO: G417, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastesystem-cyklus 417 måler en vilkårlig koordinat i tastesystem-aksen og fastlægger denne koordinat som henføringspunkt. Valgfrit kan styringen også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller henføringstabel-tabel.



1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 321) til tastepunkt **1**. Styringen forskyder herved tastesystemet med sikkerheds-afstanden i retning af positiv testesystemakse
2 Herefter kører tastesystemet i tastesystem-aksen til de indlæste koordinater for tastepunktet **1** og registrerer med en enkel tastning Akt-positionen
3 Afslutningsvis positionerer styringen tastesystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fastlagte henføringspunkt i afhængighed af Cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 364) og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter

Parameternummer	Betydning
Q160	Akt.-værdi for det målte punkt

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

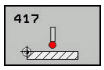
Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 400 til 499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

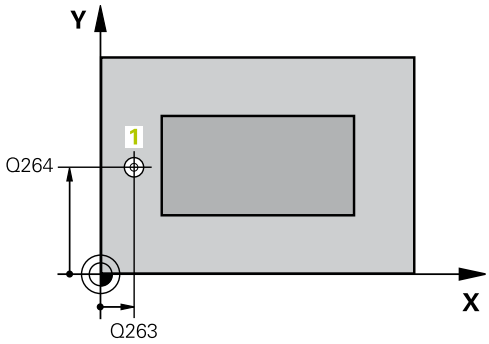
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

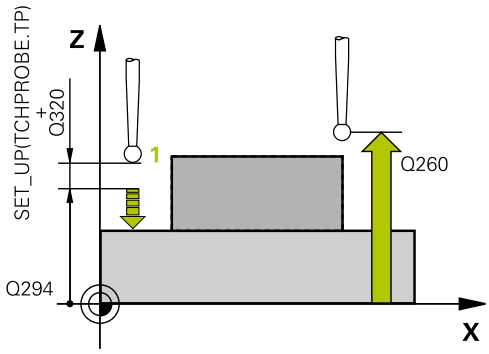
Styringen fastlægger så i denne akse henføringspunktet.

Cyklusparameter



- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q294 1st målepunkt punkt i 3rd akse?** (absolut): Koordinater til det første tastepunkt i tastesystem-aksen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken styringen skal gemme koordinaterne, Indlæseområde 0 til 9999.
  Når **Q303 = 1** er, så beskriver styringen hanføringstabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringspunkt-Tabel uden automatisk aktivering
  når **Q303 = 0** , så skriver styringen i nulkpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater, på hvilke styringen skal sætte henføringspunktet Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fastlagte henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i henføringspunkt-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af styringen, når gamle NC-Programmer skal indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 364)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssystem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fastlagte grunddrejning i henføringspunkt-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).



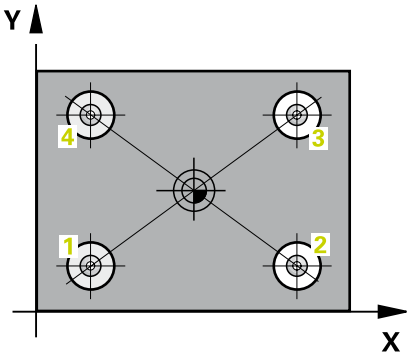


Eksempel

5 TCH PROBE 417 NULPUNKT I TS AKSE	
Q263=+25	;1ST PUNKT 1ST AKSE
Q264=+25	;1ST PUNKT 2ND AKSE
Q294=+25	;1ST PUNKT 3RD AKSE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+50	;SIKKERE HOEJDE
Q305=0	;NUMMER I TABEL
Q333=+0	;NULPUNKT
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.

15.12 HENFØRINGSPUNKT MIDTEN 4 BORINGER (Cyklus 418; DIN/ISO: G418, Software-Option 17)

Cyklusafvikling



Tastesystem-cyklus 418 beregner skæringspunktet for forbindelseslinierne mellem hver to borings-midtpunkter og fastlægger dette skæringspunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan styringen også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller henføringstabel-tabel.

1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 321) til midten af første boring **1**
2 Herefter kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det første borings-midtpunkt
3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **2**
4 Styringen kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det andet borings-midtpunkt
5 Styringen gentager forløb for boring **3** og **4**
6 Afslutningsvis positionerer styringen tastesystemet tilbage til sikker højde og behandler det fastlagte henføringspunkt i afhængighed af Cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 364). Styringen beregner henføringspunktet som skæringspunkt for forbindelseslinien borings-midtpunkt **1**/**3** og **2**/**4** og gemmer Akt.-værdien i den efterfølgende opførte Q-parameter
7 Hvis ønsket, bestemmer styringen herefter i et separat taste-forløb endda henf.punktet i tastesystem-aksen

Parameternummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi skæringspunkt hovedakse
Q152	Akt.-værdi skæringspunkt sideakse

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

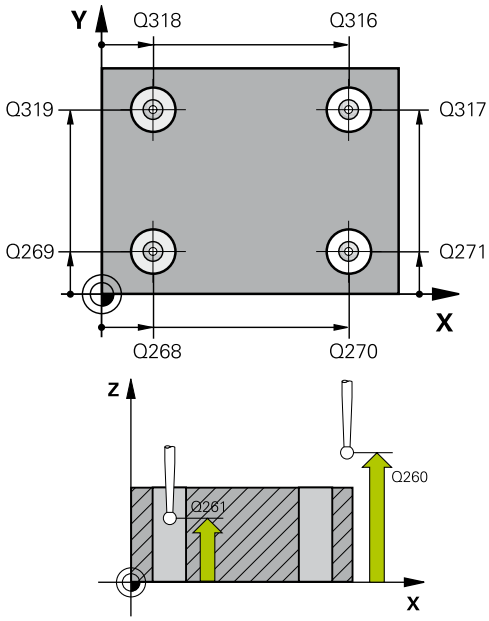
Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 400 til 499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

Cyklusparameter

- **Q268 1st hul: center i 1st akse?** (absolut): Midtpunkt for første boring i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q269 1st hul: center i 2nd akse?** (absolut): Midtpunkt for første boring i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q270 2nd hul: center i 1st akse?** (absolut): Midtpunkt for anden boring i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q271 2nd hul: center i 2nd akse?** (absolut): Midtpunkt for anden boring i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q316 3je hul: Center i 1st akse?** (absolut): Midten af 3. boringen i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q317 3je hul: Center i 2nd akse?** (absolut): Midten af 3. boringen i sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q318 4re hul: Center i 1st akse?** (absolut): Midten af 4. boringen i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q319 4re hul: Center i 2nd akse?** (absolut): Midten af 4. boringen i sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken styringen skal gemme skæringspunkt i forbindelseslinje, Indlæseområde 0 til 9999. Når **Q303 = 1** er, så beskriver styringen henføringstabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringspunkt-Tabel uden automatisk aktivering
  når **Q303 = 0** , så skriver styringen i nulkpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret



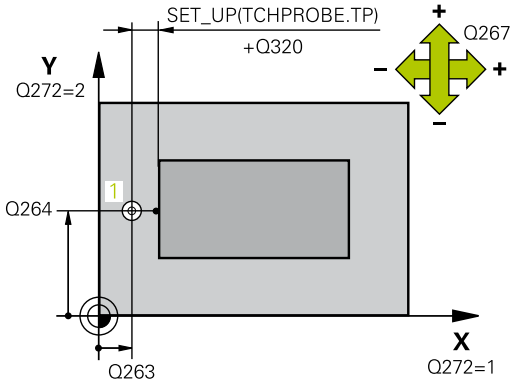
Eksempel

5 TCH PROBE 418 HENF.PKT 4 BORINGER	
Q268=+20	;1ST HUL I 1ST AKSE
Q269=+25	;1ST HUL I 2ND AKSE
Q270=+150	;2ND HUL I 1ST AKSE
Q271=+25	;2ND HUL I 2ND AKSE
Q316=+150	;3JE CENTER 1ST AKSE
Q317=+85	;3JE CENTER 2ND AKSE
Q318=+22	;4RE CENTER 1ST AKSE
Q319=+80	;4RE CENTER 2ND AKSE
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q260=+10	;SIKKERE HOEJDE
Q305=12	;NUMMER I TABEL
Q331=+0	;NULPUNKT
Q332=+0	;NULPUNKT
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.
Q381=1	;TAST I TS AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS AKSE
Q383=+50	;2. KO. FOR TS AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS AKSE
Q333=+0	;NULPUNKT

- **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke styringen skal fastlægge det bestemmer skæringspunkt for forbindelseslinierne. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke styringen skal fastlægge det fastlægger skæringspunkt for forbindelseslinierne. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fastlagte henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i henføringspunkt-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af styringen, når gamle NC-Programmer skal indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 364)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssystem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fastlagte grunddrejning i henføringspunkt-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om styringen også skal fastlægge henføringspunktet i tastesystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt henføringspunkt i Tastesystem-aksen
- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, på hvilke styringen skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

15.13 HENFØRINGSPUNKT ENKELT AKSE (Cyklus 419; DIN/ISO: G419, Software-Option 17)

Cyklusafvikling



Tastesystem-cyklus 419 måler en vilkårlig koordinat i en valgbar akse og sætter denne koordinat som henf.punkt. Valgfrit kan styringen også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller henføringstabel-tabel.

1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 321) til tastepunkt **1**. Styringen forskyder herved tastesystemet med sikkerheds-afstanden mod den programmerede kørselsretning
2 Herefter kører tastsystemet i den indlæste målehøjde og registrerer med en enkel tastning Akt.-positionen
3 Afslutningsvis positionerer styringen tastesystemet tilbage til sikker højde og behandler det fastlagte henføringspunkt i afhængighed af Cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 364)

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

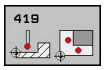
Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 400 til 499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

Hvis De vil gemme henføringspunkter i flere akser i henførings-tabellen, kan De anvende Cyklus 419 flere gange efter hinanden. Dertil skal De dog pány aktiverer henførings-nummer efter hver Cyklus 419. Når De arbejder med henføringspunkt 0 som aktiv henføringspunkt, bortfalder denne fremgang.

Cyklusparameter

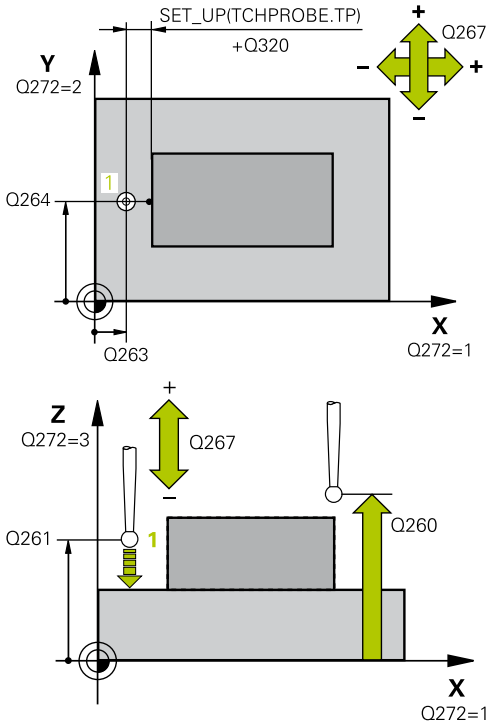


- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q272 Måle-akse (1/2/3, 1=ref. akse)?**: Akse i hvilken målingen skal fortages:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
  3: Tastesystemakse = Måleakse

Akseopdelinger

Aktiv tastesystem-akse: Q272 = 3	Tilhørende hovedakse: Q272 = 1	Tilhørende sideakse: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

- **Q267 Kørsel retning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Retningen, i hvilken tastesystemet skal køre til emnet:
  -1: Kørselsretning negativ
  +1: Kørselsretning positiv
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken styringen skal gemme koordinaterne, Indlæseområde 0 til 9999.
  Når **Q303 = 1** er, så beskriver styringen hanføringstabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringspunkt-Tabel uden automatisk aktivering
  når **Q303 = 0** , så skriver styringen i nulkpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret

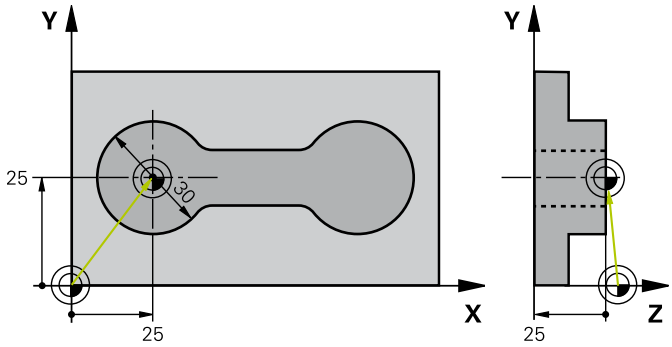


Eksempel

```
5 TCH PROBE 419  HENF.PKT I EN AKSE
    Q263=+25    ;1ST PUNKT 1ST AKSE
    Q264=+25    ;1ST PUNKT 2ND AKSE
    Q261=+25    ;MAALE HOEJDE
    Q320=0      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q260=+50    ;SIKKERE HOEJDE
    Q272=+1     ;MAALE-AKSE
    Q267=+1     ;KOERSEL RETNING
    Q305=0      ;NUMMER I TABEL
    Q333=+0     ;NULPUNKT
    Q303=+1     ;MALEVAERDI-OVERFOER.
```

- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater, på hvilke styringen skal sætte henføringspunktet Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fastlagte henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i henføringspunkt-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af styringen, når gamle NC-Programmer skal indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 364)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssystem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fastlagte grunddrejning i henføringspunkt-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).

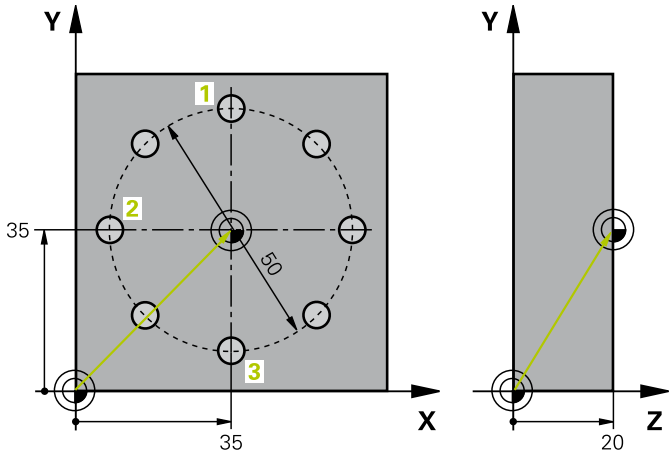
15.14 Eksempel: Henf.punkt-fastlæggelse midt i delcirkel og emne-overkant



0 BEGIN PGM CYC413 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 413 NULPUNKT UDE CIRKEL		
Q321=+25	;MIDTE 1. AKSE	Midtpunkt for cirkel: X-koordinat
Q322=+25	;MIDTE 2. AKSE	Midtpunkt for cirklen: Y-koordinat
Q262=30	;NOMINAL DIAMETER	Diameter af cirklen
Q325=+90	;STARTVINKEL	Polarkoordinat-vinkel for 1. tastpunkt
Q247=+45	;VINKELSKRIDT	Vinkelskridt for beregning af tastpunkt 2 til 4
Q261=-5	;MAALE HOEJDE	Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken målingen skal ske
Q320=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND	Yderligere sikkerheds-afstand til spalte SET_UP
Q260=+10	;SIKKERE HOEJDE	Højde, hvori tastesystem-aksen kan køre uden kollision
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE	Mellem målepunkterne køres ikke til sikker højde
Q305=0	;NUMMER I TABEL	Fastlæg display
Q331=+0	;NULPUNKT	Visning i X sættes på 0
Q332=+10	;NULPUNKT	Visning i Y sættes på 10
Q303=+0	;MALEVAERDI-OVERFOER.	Uden funktion, da display skal fastlægges
Q381=1	;TAST I TS AKSE	Fastlæg også henf.punkt i TS-aksen
Q382=+25	;1. KO. FOR TS AKSE	X-koordinat tastpunkt
Q383=+25	;2. KO. FOR TS AKSE	Y-koordinat tastpunkt
Q384=+25	;3. KO. FOR TS AKSE	Z-koordinat tastpunkt
Q333=+0	;NULPUNKT	Sæt visning i Z på 0
Q423=4	;ANTAL TASTNINGER	Opmåle cirkel med 4 tastninger
Q365=0	;KOERSELSART	Mellem målepunkterne køres på cirkelbanen
3 CALL PGM 35K47		Kald bearbejdningsprogram
4 END PGM CYC413 MM		

15.15 Eksempel: Henføringspunkt-fastlæggelse på emne-overkant og i midten af en hulcirkel

Det målte hulcirkel-midtpunkt skal skrives i en henføringspunkt-tabel for senere anvendelse.



0 BEGIN PGM CYC416 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH POBE 417 NULPUNKT I TS AKSE		Cyklusdefinition til at sætte henføringspunkt i tastesystemakse
Q263=+7,5	;1ST PUNKT 1ST AKSE	Tastpunkt: X-koordinat
Q264=+7,5	;1ST PUNKT 2ND AKSE	Tastpunkt: Y-koordinat
Q294=+25	;1ST PUNKT 3RD AKSE	Tastpunkt: Z-koordinat
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND	Yderligere sikkerheds-afstand til spalte SET_UP
Q260=+50	;SIKKERE HOEJDE	Højde, hvori tastesystem-aksen kan køre uden kollision
Q305=1	;NUMMER I TABEL	Skriv Z-koordinat i linie 1
Q333=+0	;NULPUNKT	Sæt tastsystemakse på 0
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.	Beregnet henf.punkt henført til det maskinfaste koordinatsystem (REF-System) gemmes i henføringspunkt-tabellen PRESET.PR
3 TCH PROBE 416 NULPUNKT CIRKELCENT.		
Q273=+35	;MIDTE 1. AKSE	Midtpunkt for hulkreds: X-koordinat
Q274=+35	;MIDTE 2. AKSE	Midtpunkt for hulcirkel: Y-koordinat
Q262=50	;NOMINAL DIAMETER	Diameter af hulcirkel
Q291=+90	;VINKEL 1ST HUL	Polarkoordinat-vinkel for 1. Boringsmidtpunkt 1
Q292=+180	;VINKEL TIL 2ND HUL	Polarkoordinat-vinkel for 2. Boringsmidtpunkt 2
Q293=+270	;VINKEL TIL 3RD HUL	Polarkoordinat-vinkel for 3. Boringsmidtpunkt 3
Q261=+15	;MAALE HOEJDE	Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken målingen skal ske
Q260=+10	;SIKKERE HOEJDE	Højde, hvori tastesystem-aksen kan køre uden kollision
Q305=1	;NUMMER I TABEL	Skriv hulcirkel-midten (X og Y) i linje 1
Q331=+0	;NULPUNKT	
Q332=+0	;NULPUNKT	
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.	Beregnet henf.punkt henført til det maskinfaste koordinatsystem (REF-System) gemmes i henføringspunkt-tabellen PRESET.PR

Q381=0 ;TAST I TS AKSE	Fastlæg ingen henf.punkt i TS-aksen
Q382=+0 ;1. KO. FOR TS AKSE	Uden funktion
Q383=+0 ;2. KO. FOR TS AKSE	Uden funktion
Q384=+0 ;3. KO. FOR TS AKSE	Uden funktion
Q333=+0 ;NULPUNKT	Uden funktion
Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFSTAND.	Yderligere sikkerheds-afstand til spalte SET_UP
4 CYCL DEF 247 SAET-UDGANGSPUNKT	Aktivér ny henf.pkt. med Cyklus 247
Q339=1 ;NULPUNKT NUMMER	
6 CALL PGM 35KLZ	Kald bearbejdningsprogram
7 END PGM CYC416 MM	

16

Tastsystemcykler: Automatisk kontrol af emne

16.1 Grundlag

Oversigt

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

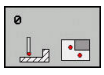
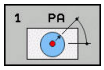
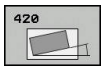
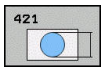
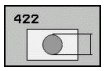
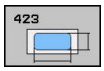
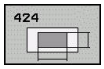
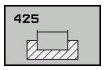
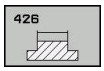
Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 400 til 499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

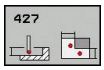
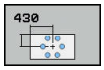
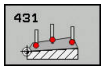
- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

Styringen skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastesystemer.

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.

Styringen stiller tolv Cyklus til rådighed, med hvilken De automatisk kan opmåle emner:

Softkey	Cyklus	Side
	0 HENFØRINGSPLAN Måling af en koordinat i en valgbar akse	421
	1 HENFØRINGSPLAN POLAR Måling af et punkt, tastretning med vinkel	422
	420 MÅLING AF VINKEL Måling af vinkel i bearbejd-ningsplan	423
	421 MÅLING AF BORING Måling af sted og diameter for en boring	425
	422 MÅLING AF UDV. KREDS Måling af sted og diameter af en rund tap	428
	423 MÅLING INDV. FIRKANT position, længde og bredde af en firkantet lomme	432
	424 MÅLING UDV. FIRKANT position, længde og bredde af en firkanttap	435
	425 MÅLING INDV.BREDDE (2. softkey-plan)Måling af indvendig notbredde	438
	426 MÅLING AF UDV. STYKKE (2. softkey-plan)Måling af udvendigt trin	441

Softkey	Cyklus	Side
	427 MÅLING AF KOORDINATER (2. Softkey-plan) måling af vilkårlige koordinater i valgbar akse	444
	430 MÅLING AF HULKREDS (2. softkey-plan) måling af hulkreds-sted og -diameter	447
	431 MÅLING af PLAN (2. softkey-plan) måling af A- og B-aksevinkel for et plan	450

Protokoler måleresultat

Til alle Cyklus, med hvilke De automatisk kan opmåle emner (undtagelse: Cyklus 0 og 1), kan De lade styringen fremstille en måleprotokol. I den pågældende tastecyklus kan De definere, om styringen

- skal gemme måleprotokollen i en fil
- skal udlæse måleprotokollen på billedskærmen og afbryde programafviklingen
- ikke generere en måleprotokol

Såfremt De vil lægge måleprotokollen i en fil, gemmer styringen dataerne standardmæssigt som en ASCII-fil. Styringen vælger at gemme i samme bibliotek som det tilhørende NC-program.

> Benyt Dem af HEIDENHAIN dataoverførings-software TNCremo, når De vil udlæse måleprotokollen over datainterface´et.

Eksempel: Protokolfil for tastcyklus 421:

Måleprotokoll tastcyklus 421 måle boring

Dato: 30-06-2005
Tidspunkt: 6:55:04
Måleprogram: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

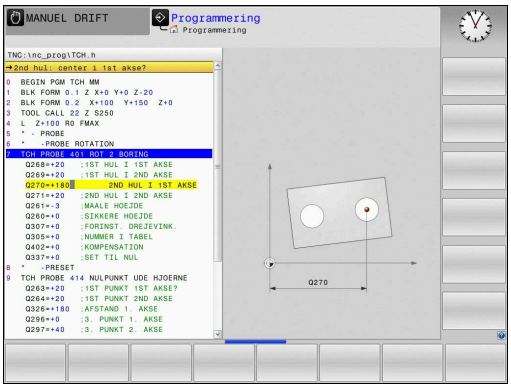
Sollværdier:	
Midte hovedakse	50.0000
Midte sideakse	65.0000
Diameter:	12.0000
Forudgivne grænseværdier:	
Størstemål midte hovedakse:	50.1000
Mindstemål midte hovedakse:	49.9000
Størstemål midte sideakse:	65.1000
Mindstemål midte sideakse:	64.9000
Størstemål boring:	12.0450
Mindste mål boring:	12.0000
Akt.værdi:	
Midte hovedakse	50.0810
Midte sideakse	64.9530
Diameter:	12.0259
Afvigelser:	
Midte hovedakse	0.0810
Midte sideakse	-0.0470
Diameter:	0.0259
Yderligere måleresultat: Målehøjde:	-5.0000

Måleprotokol-slut

Måleresultat i Q-Parameter

Måleresultatet for den til enhver tid værende taste-cyklus gemmer styringen i de globalt virksomme Q-parametre Q150 til Q160. Afvigelser fra Sollværdi er gemt i parametrene Q161 til Q166. Bemærk tabellen over resultatparametre, der er angivet i hver cyklusbeskrivelse.

Yderligere viser styringen ved Cyklus-definitionen i hjælpebillede pågældende Cyklus for resultat-parameter med (se billedet til højre). Hermed hører resultat-parameteren med lys baggrund til den pågældende indlæseparameter.



Status for måling

Ved nogle Cyklus kan De med de globalt virksomme Q-parametre Q180 til Q182 spørge om status for målingen.

Måle-status	Parameterværdi
Måleværdier ligger indenfor tolerancen	Q180 = 1
Efterbearbejdning nødvendig	Q181 = 1
Skrottes	Q182 = 1

Styringen sætter efterbearbejdnings- hhv. skrot-mærker, så snart en måleværdi ligger udenfor tolerancen. For at fastslå hvilke måleresultater der ligger udenfor tolerancerne, skal De yderligere være opmærksom på måleprotokollen, eller løbende kontrollere måleresultaterne (Q150 til Q160) for deres grænseværdier.

Ved Cyklus 427 går styringen standardmæssigt ud fra, at De opmåler et udvendigt mål (Tappe). Med et relevant valg af største- og mindstemål i forbindelse med tastretningen kan De dog indstille status for målingen rigtigt.

> Styringen sætter så også status-mærket, når De ingen toleranceværdier eller største-/mindstemål indlæser.

Toleranceovervågning

Ved de fleste Cyklus for emne-kontrol kan De med styringen lade en tolerance-overvågning gennemføre. Herfor skal De ved Cyklus-definitionen definere de nødvendige grænseværdier. Hvis De ikke vil gennemføre en toleranceovervågning, indlæser De denne parameter med 0 (= forindstillet værdi)

Værktøjsovervågning

Ved nogle Cyklus for emne-kontrol kan De med styringen lade gennemføre en værktøjs-overvågning. Styringen overvåger så, om

- på grund af afvigelser fra Nom.-værdier (værdier i Q16x) om værktøjs-radius skal korrigeres
- afvigelsen fra Nom.-værdien (værdier i Q16x) er større end brud-tolerancen for værktøjet

Værktøjs-korrektur

Funktionen arbejder kun
- ved aktiv værktøjs-tabel
- når De indkobler værktøjs-overvågningen i Cyklus: **Q330** ulig 0 eller indlæser et værktøjs-navn. Indlæsningen af værktøjs-navnet vælger De pr. softkey. Styringen viser ikke mere det højre anførselstegn.

Når De gennemfører flere korrekturmålinger, så adderer styringen den pågældende målte afvigelse til den i værktøjs-tabellen allerede gemte værdi.

Fræseværktøj: Når De i parameter Q330 henviser til et fræseværktøj, så bliver tilsvarende værdier korrigeret: Styringen korrigerer grundlæggende altid værktøjs-radius i kolonne DR af værktøjstabellen, også når den målte afvigelse ligger indenfor den angivet tolerance. Om De skal efterbearbejde, kan De i Deres NC-program spørge om med parameter Q181 (Q181=1: Efterbearbejdning nødvendig).

Værktøjs-brud overvågning

Funktionen arbejder kun
- ved aktiv værktøjs-tabel
- når De indkobler værktøjs-overvågning i Cyklus (Q330 indlæses ulig 0)
- hvis for det indlæste værktøjs-nummer i tabellen brud-tolerancen RBREAK er indlæst større end 0

  Yderlig Information: Brugerhåndbog Opsætning, teste NC-Programmer og afvikling

Styringen afgiver en fejlmelding og standser programafviklingen, hvis den målte afvigelse er større end brud-tolerancen for værktøjet. Samtidig spærrer den værktøjet i værktøjs-tabellen (spalte TL = L).

Henføringssystem for måleresultater

Styringen afgiver alle måleresultater i resultat-parameteren og i protokolfilen i det aktive - også evt. i forskudte og/eller drejede/transformerede - koordinatsystem.

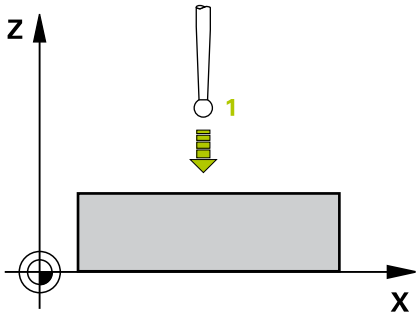
16.2 HENFØRINGSPLAN (Cyklus 0, DIN/ISO: G55, software-option 17)

Cyklusafvikling

1 Tastesystemet kører i en 3D-bevægelse med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) til den i Cyklus programmerede forposition **1**

2 Herefter gennemfører tastesystemet taste-forløbet med taste-tilspænding (kolonne **F**). Taste-retningen er fastlagt i Cyklus

3 Efter at styringen har registreret positionen, kører tastesystemet tilbage til startpunktet for taste-forløbet og gemmer de målte koordinater i en Q-parameter. Yderligere gemmer styringen koordinaterne til positionen, på hvilken tastesystemet befinder sig til tidspunktet for kontaktsignalet, i parametrene Q115 til Q119. For værdierne i disse parametre tager styringen ikke hensyn til tastestiftlængde og -radius



Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Styringen bevæger Tastesystemet i en tredimensional bevægelse i ilgang på den af Cyklus programmerede forposition. Alt efter den position værktøjet befandt sig på før, kan der opstå kollisionsfare!

- De forpositionere, så at en kollision ved kørsel til den programmerede forposition undgås.

Cyklusparameter

- **PARAMETER NUMMER FOR RESULTAT ?**: Indlæs nummeret på Q-parameteren, i hvilket værdien for koordinaten bliver anvist. Indlæseområde 0 til 1999
- **TAST-AKSE / TAST-RETNING ?**: Indlæs tast-akse med aksevalg-tasten eller med Alfa-tastaturet og fortegnet for tasteretningen. Bekræft med tasten **ENT** Indlæseområde for alle NC-akser
- **POSITIONS-VÆRDI ?**: Med aksevalg-tasten eller med Alfa-tastaturet indlæses alle koordinater for forpositioneringen af tastesystemet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- Afslutte indlæsning: Tryk tasten **ENT**

Eksempel

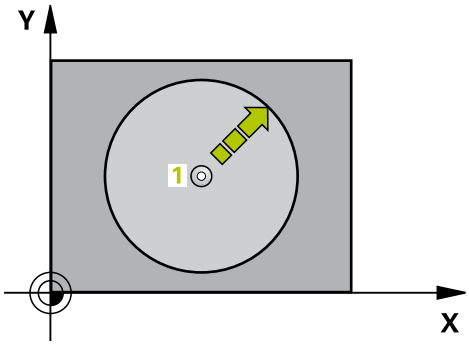
```
67 TCH PROBE 0.0  BEROERINGSPUNKT
   Q5 X-
68 TCH PROBE 0.1  X+5 Y+0 Z-5
```

16.3 HENFØRINGSPLAN Polar (Cyklus 1, software-option 17)

Cyklusafvikling

Tastesystem-Cyklus 1 fastlægger i en vilkårlig taste-retning en vilkårlig position på emnet.

1 Tastesystemet kører i en 3D-bevægelse med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) til den i Cyklus programmerede forposition **1**
2 Herefter gennemfører tastesystemet taste-forløbet med taste-tilspænding (kolonne **F**). Ved tasteforløb kører styringen samtidigt i 2 akser (afhængig af taste-vinkel) Tast-retningen fastlægges med en polarvinkel i Cyklus
3 Efter at styringen har registreret positionen, kører tastesystemet tilbage til startpunktet for taste-forløbet. Koordinaterne til positionen, på hvilken tastesystemet befinder sig til tidspunktet for kontaktsignalet, gemmer styringen i parametrene Q115 til Q119.



Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

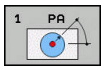
Pas på kollisionsfare!

Styringen bevæger Tastesystemet i en tredimensional bevægelse i ilgang på den af Cyklus programmerede forposition. Alt efter den position værktøjet befandt sig på før, kan der opstå kollisionsfare!

- De forpositionere, så at en kollision ved kørsel til den programmerede forposition undgås.

De i Cyklus definerede taste-akse fastlægger tasteplanet:
Taste-akse X: X/Y-Planet
Taste-akse Y: Y/Z-Planet

Cyklusparameter



- **Taste akse?**: Indlæs taste-aksen med aksevalg-tasten eller med Alfa-tastaturet. Bekræft med tasten **ENT** Indlæseområde **X**, **Y** eller **Z**
- **Taste vinkel?**: Vinkel henført til taste-aksen, i hvilken tastesystemet skal køre. Indlæseområde -180,0000 til 180,0000
- **POSITIONS-VÆRDI ?**: Med aksevalg-tasten eller med Alfa-tastaturet indlæses alle koordinater for forpositioneringen af tastesystemet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- Afslutte indlæsning: Tryk tasten **ENT**

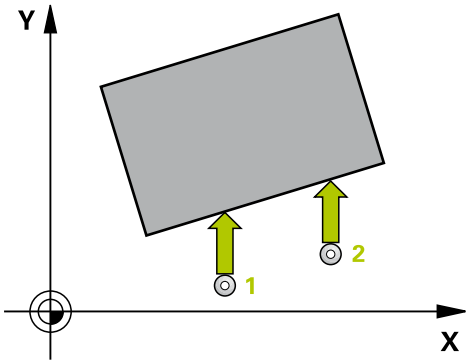
Eksempel

```
67 TCH PROBE 1.0  POLAR NULPUNKT
68 TCH PROBE 1.1  X VINKEL: +30
69 TCH PROBE 1.2  X+5 Y+0 Z-5
```

16.4 MÅL VINKEL (Cyklus 420, DIN/ISO: G420, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastesystem-cyklus 420 fremskaffer vinklen, som en vilkårlig retlinje tilslutter sig hovedaksen i bearbejdningsplanet.



1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 321) til tastepunkt **1**. Summen fra Q320, **SET_UP** og tastekugleradius bliver tilgodeset ved tastning i hver akseretning. Tastekuglemidten er med denne sum fra tastepunkter forskudt modsat tasteretningen, når tastebevægelsen startes
2 Herefter kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**)
3 Herefter kører tastesystemet til næste tastepunkt **2** og gennemfører det andet taste-forløb
4 Styringen positionerer tastesystemet tilbage til sikker højde og gemmer den fastsatte vinkel i følgende Q-parameter:

Parameternummer	Betydning
Q150	Målte vinkel henført til hovedaksen for bearbejdningsplanet

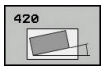
Pas på ved programmeringen!

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

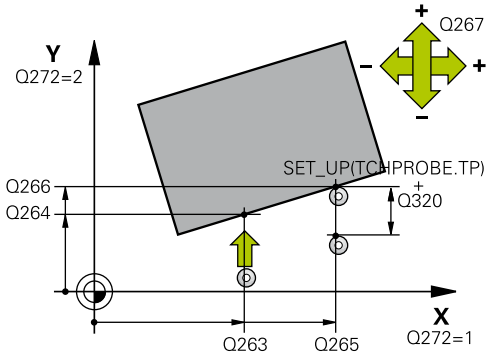
Når defineret tastesystemaksen = måleaksen, kan De måle vinklen i retning af A-akse eller B-akse:

- Når vinkel i retning A-akse skal måles, så **Q263** lig **Q265** vælge og **Q264** ulig **Q266**
- Når vinkel i retning B-akse skal måles, så **Q263** ulig **Q265** vælge og **Q264** lig **Q266**

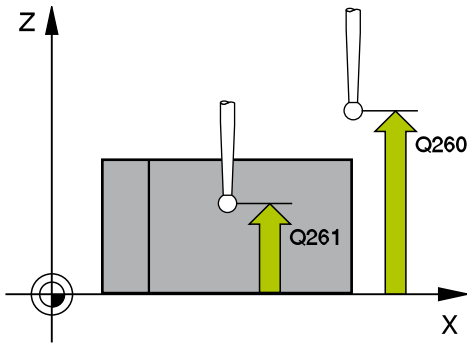
Cyklusparameter



- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- **Q265 2nd måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q266 2nd måle-punkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q272 Måle-akse (1/2/3, 1=ref. akse)?**: Akse i hvilken målingen skal fortages:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
  3: Tastesystemakse = Måleakse
- **Q267 Kørsel retning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Retningen, i hvilken tastesystemet skal køre til emnet:
  -1: Kørselsretning negativ
  +1: Kørselsretning positiv
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Tastebevægelsen starter også ved tastning i værktøjsakseretning for at forskyde summen fra **Q320**, **SET_UP** og tastekugleradius. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om styringen skal fremstille en måleprotokol:
  0: Ingen protokol fremstilles
  1: Måleprotokol fremstiles: Styringen gemmer **protokolfil TCHPR421.TXT** standardmæssigt i biblioteket, hvor også det tilsavrende NC-program er gemt.
  2: Programafvikling afbrydes og måleprotokol udlæses på styringens-billedeskærmen (De kan efterfølgende **NC-Start** fortsætte NC-Programmet)



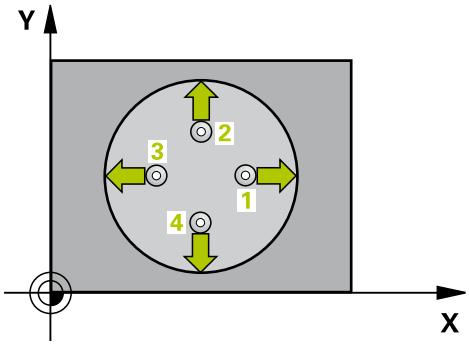
Eksempel

5 TCH PROBE 420 MAALE-VINKEL	
Q264=+10	;1ST PUNKT 1ST AKSE
Q264=+10	;1ST PUNKT 2ND AKSE
Q265=+15	;2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+95	;2. PUNKT 2. AKSE
Q272=1	;MAALE-AKSE
Q267=-1	;KOERSEL RETNING
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+10	;SIKKERE HOEJDE
Q301=1	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q281=1	;MAALE LOG

16.5 MÅL BORING (Cyklus 421, DIN/ISO: G421, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastesystem-cyklus 421 fastlægger centrum og diameter for en boring (cirkulær lomme). Hvis De definerer den tilsvarende toleranceværdi i Cyklus, gennemfører styringen en Nom.-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i Q-systemparametrene.



1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 321) til tastepunkt **1**. Styringen beregner tastepunktet ud fra angivelserne i Cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne SET_UP i tastesystem-tabellen
2 Herefter kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med taste-tilspænding (kolonne **F**). Styringen bestemmer taste-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel
3 Derefter kører tastesystemet cirkulært, enten til målehøjde eller til sikker højde, til næste tastepunkt **2** og udfører der den anden tasteprocess
4 Styringen positionerer tastesystemet til tastepunktet **3** og derefter til tastepunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde taste-forløb
5 Til slut positionerer styringen tastsystemet tilbage i sikker højde og gemmer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

Parameternummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi diameter
Q161	Afvigelse fra midt i hovedakse
Q162	Afvigelse fra midt i sideakse
Q163	Afvigelse fra diameter

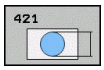
Pas på ved programmeringen!

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

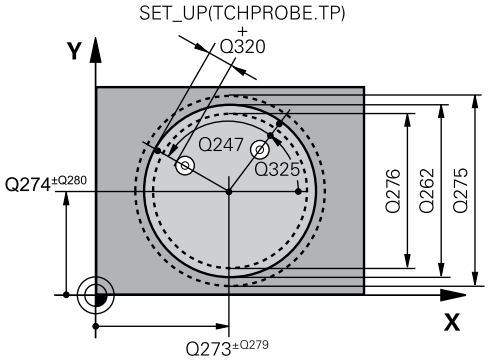
Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner styringen boringsmålet. Mindste indlæseværdi: 5°.

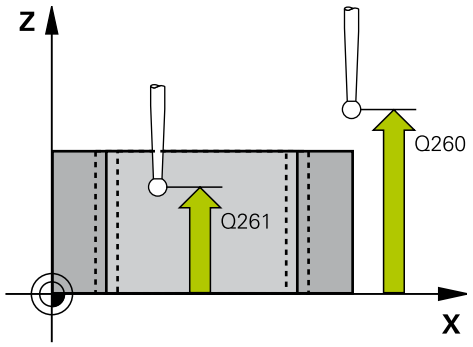
Parameter **Q498** og **Q531** har ved denne Cyklus ingen indvirkning. De må ikke lave en indlæsning. Disse parameter bliver alene integreret pga. kompatibilitet. Hvis De f.eks. importerer et program i dreje-fræse-styringen TNC 640, får De ingen fejlmeddelelse.

Cyklusparameter



- **Q273 Center i 1st akse (nom. værdi)?** (absolut): Midten af boringen i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q274 Center i 2nd akse (nom. værdi)?** (absolut): Midten af boringen i sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q262 Nominal diameter?**: Indlæs diameteren for boring Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastpunkt Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q247 VINKELSKRIDT ?** (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger drejeretningen (- = medurs), med hvilken tastesystemet kører til næste målepunkt. Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90°. Indlæseområde -120.000 til 120.000
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q275 Maximum grænse f. hul størrelse?**: Største tilladte diameter for boringen (cirkulær lomme). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q276 Minimum bore-størrelse?**: Mindste tilladte diameter for boringen (cirkulær lomme). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q279 Tolerance for center 1st akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q279 Tolerance for center 2nd akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999





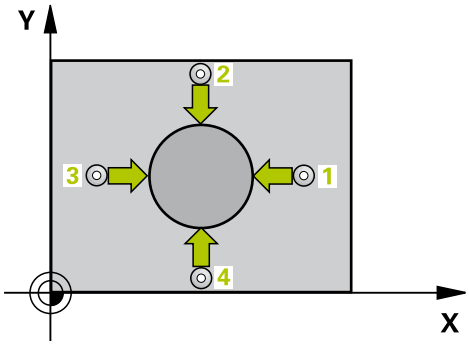
Eksempel

```
5 TCH PROBE 421  MAALE BORING
    Q273=+50   ;MIDTE 1. AKSE
    Q274=+50   ;MIDTE 2. AKSE
    Q262=75    ;NOMINAL DIAMETER
    Q325=+0    ;STARTVINKEL
    Q247=+60   ;VINKELSKRIDT
    Q261=-5    ;MAALE HOEJDE
    Q320=0     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q260=+20   ;SIKKERE HOEJDE
    Q301=1     ;KOER TIL FRI-HOEJDE
    Q275=75,12;MAXIMUM GRAENSE
    Q276=74,95;MINIMUM GRAENSE
    Q279=0.1   ;TOLERANCE 1ST CENTER
    Q280=0.1   ;TOLERANCE 2ND CENTER
    Q281=1     ;MAALE LOG
    Q309=0     ;PGM STOP TOLERANCE
    Q330=0     ;VAERKTOEJ
    Q423=4     ;ANTAL TASTNINGER
    Q365=1     ;KOERSELSART
```

- **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om styringen skal fremstille en måleprotokol:
  0: Ingen protokol fremstilles
  1: Måleprotokol fremstilles: Styringen gemmer **protokolfil TCHPR421.TXT** standardmæssigt i biblioteket, hvor også det tilsvarende NC-program er gemt.
  2: Afbryd programafvikling, og udlæs måleprotokol på styrinmgs-billedeskærmen. NC-Program med **NC-Start** fortsættes
- **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om styringen ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om styringen skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjsovervågning", Side 419). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjsnavn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Nummer og navn på værktøjet, som styringen har udført arbejdet med. De har muligheden, at overfører direkte pr. Softkey værktøjet fra en værktøjstabel.
- **Q423 Antal tastninger plan (4/3)?**: Fastlægger, om styringen skal måle cirkel med 4 eller 3 tastninger:
  4: Anvend 4 målepunkter (standardindstilling)
  3: Anvend 3 målepunkter
- **Q365 Kørselsart? retlinie=0/cirkel=1**: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal kører mellem målepunkterne, når kørsel til sikker højde (Q301=1) er aktiv:
  0: Kør på en lige linje mellem bearbejdningerne
  1: Kør mellem de cirkulærer bearbejdningerne på delcirkel-diameteren
- Parameter **Q498** og **Q531** har ved denne Cyklus ingen indvirkning. De må ikke lave en indlæsning. Disse parameter bliver alene integreret pga. kompatibilitet. Hvis De f.eks. importerer et program i dreje-fræse-styringen TNC 640, får De ingen fejlmeddelelse.

16.6 MÅL CIRKEL UDV. (Cyklus 422, DIN/ISO: G422, Software-Option 17)

Cyklusafvikling



Tastesystem-cyklus 422 fastlægger midtpunktet og diameteren af en cirkulær tap. Hvis De definerer den tilsvarende tolerancеværdi i Cyklus, gennemfører styringen en Nom.-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i Q-systemparametrene.

1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 321) til tastepunkt **1**. Styringen beregner tastepunktet ud fra angivelserne i Cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastesystem-tabellen
2 Herefter kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med taste-tilspænding (kolonne **F**). Styringen bestemmer taste-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel
3 Derefter kører tastesystemet cirkulært, enten til målehøjde eller til sikker højde, til næste tastepunkt **2** og udfører der den anden tasteprocess
4 Styringen positionerer tastesystemet til tastepunktet **3** og derefter til tastepunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde taste-forløb
5 Til slut positionerer styringen tastsystemet tilbage i sikker højde og gemmer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

Parameternummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi diameter
Q161	Afvigelse fra midt i hovedakse
Q162	Afvigelse fra midt i sideakse
Q163	Afvigelse fra diameter

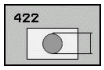
Pas på ved programmeringen!

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

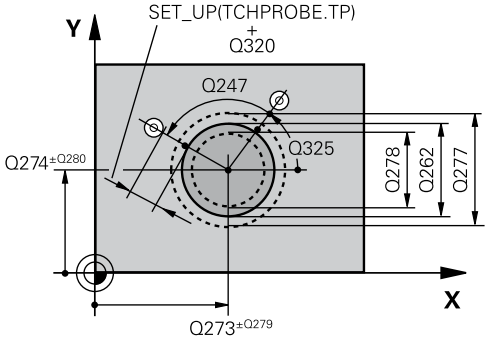
Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner styringen boringsmålet. Mindste indlæseværdi: 5°.

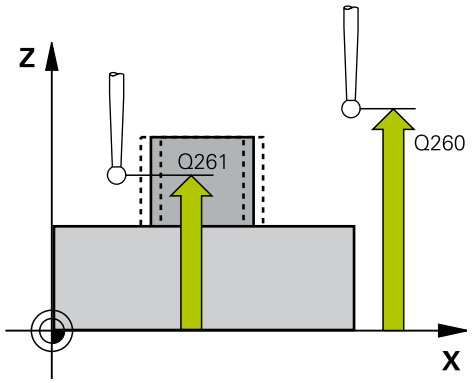
Parameter **Q498** og **Q531** har ved denne Cyklus ingen indvirkning. De må ikke lave en indlæsning. Disse parameter bliver alene integreret pga. kompatibilitet. Hvis De f.eks. importerer et program i dreje-fræse-styringen TNC 640, får De ingen fejlmeddelelse.

Cyklusparameter



- **Q273 Center i 1st akse (nom. værdi)?** (absolut): Midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q274 Center i 2nd akse (nom. værdi)?** (absolut): Midten af tappen i sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q262 Nominal diameter?**: Indlæs diameteren for Tappen Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastpunkt Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q247 VINKELSKRIDT ?** (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger bearbejdningsretningen (- = medurs). Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90°. Indlæseområde -120,0000 til 120,0000
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999





Eksempel

```
5 TCH PROBE 422  MAALE CIRKEL
    UDVEND.
    Q273=+50   ;MIDTE 1. AKSE
```

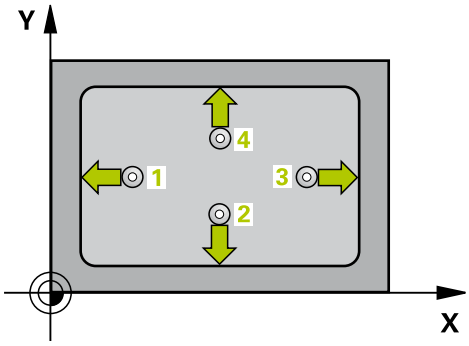
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q277 Maximum Tap-størrelse?**: Største tilladte diameter for tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q278 Minimum Tap-størrelse?**: Største tilladte diameter for tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q279 Tolerance for center 1st akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q279 Tolerance for center 2nd akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om styringen skal fremstille en måleprotokol:
  0: Ingen protokol fremstilles
  1: Måleprotokol fremstilles: Styringen gemmer **protokolfil TCHPR421.TXT** standardmæssigt i biblioteket, hvor også det tilsvarende NC-program er gemt.
  2: Programafvikling afbrydes og måleprotokol udlæses på styringens-billedeskærmen. NC-Program med **NC-Start** fortsættes
- **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om styringen ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om styringen skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjsovervågning", Side 419). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativ værktøjs-navn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Værktøjs-nummer i værktøjs-tabellen TOOL.T
- **Q423 Antal tastninger plan (4/3)?**: Fastlægger, om styringen skal måle cirkel med 4 eller 3 tastninger:
  4: Anvend 4 målepunkter (standardindstilling)
  3: Anvend 3 målepunkter

```
Q274=+50   ;MIDTE 2. AKSE
Q262=75    ;NOMINAL DIAMETER
Q325=+90   ;STARTVINKEL
Q247=+30   ;VINKELSKRIDT
Q261=-5    ;MAALE HOEJDE
Q320=0     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+10   ;SIKKERE HOEJDE
Q301=0     ;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q277=35,15;MAXIMUM GRAENSE
Q278=34,9  ;MINIMUM GRAENSE
Q279=0.05  ;TOLERANCE 1ST CENTER
Q280=0.05  ;TOLERANCE 2ND CENTER
Q281=1     ;MAALE LOG
Q309=0     ;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0     ;VAERKTOEJ
Q423=4     ;ANTAL TASTNINGER
Q365=1     ;KOERSELSART
```

- **Q365 Kørselsart? retlinie=0/cirkel=1**: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal kører mellem målepunkterne, når kørsel til sikker højde (Q301=1) er aktiv:
  0: Kør på en lige linje mellem bearbejdningerne
  1: Kør mellem de cirkulærer bearbejdningerne på delcirkel-diameteren
- Parameter **Q498** og **Q531** har ved denne Cyklus ingen indvirkning. De må ikke lave en indlæsning. Disse parameter bliver alene integreret pga. kompatibilitet. Hvis De f.eks. importerer et program i dreje-fræse-styringen TNC 640, får De ingen fejlmeddelelse.

16.7 MÅL FIRKANT INDVENDIG (Cyklus 423, DIN/ISO: G423, Software-Option 17)

Cyklusafvikling



Tastesystem-cyklus 423 fastlægger midtpunkt såvel som længde og bredde af en firkantlomme. Hvis De definerer den tilsvarende tolerancevværdi i Cyklus, gennemfører styringen en Nom.-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i Q-systemparametrene.

1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 321) til tastepunkt **1**. Styringen beregner tastepunktet ud fra angivelserne i Cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastesystem-tabellen
2 Herefter kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**)
3 Herefter kører tastesystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastepunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 Styringen positionerer tastesystemet til tastepunktet **3** og derefter til tastepunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde taste-forløb
5 Til slut positionerer styringen tastsystemet tilbage i sikker højde og gemmer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

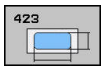
Parameternummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q154	Akt.-værdi side-længde hovedakse
Q155	Akt.-værdi side-længde sideakse
Q161	Afvigelse fra midt i hovedakse
Q162	Afvigelse fra midt i sideakse
Q164	Afvigelse fra side-længde hovedakse
Q165	Afvigelse fra side-længde sideakse

Pas på ved programmeringen!

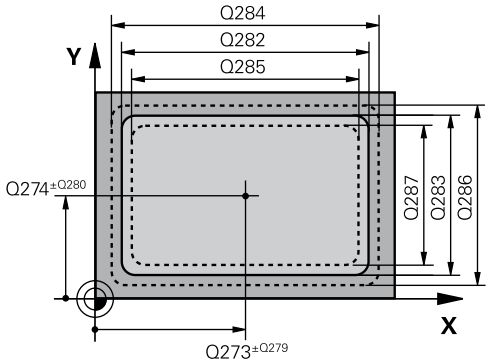
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

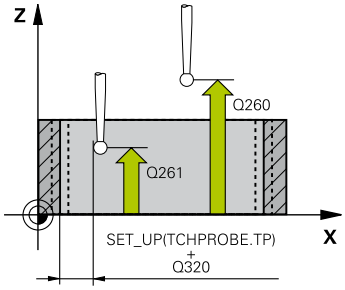
Hvis lommens mål og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastepunktet, taster styringen altid gående ud fra lommens midte. Mellem de fire målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

Cyklusparameter



- **Q273 Center i 1st akse (nom. værdi)?** (absolut): Midten af lommen i hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q274 Center i 2nd akse (nom. værdi)?** (absolut): Midten af lommen i sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q282 1st side længde (nominal værdi)?**: Længden af lommen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q283 2nd side længde (nominal værdi)?**: Længden af lommen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q284 Max. størrelse 1st side længde?**: største tilladte længde på lommen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q285 Min. størrelse 1st side længde?**: mindst tilladte længde på lommen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q286 Max. størrelse 2nd side længde?**: største tilladte bredde på lommen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q287 Min. størrelse 2nd side længde?**: mindst tilladte bredde på lommen. Indlæseområde 0 til 99999.9999





Eksempel

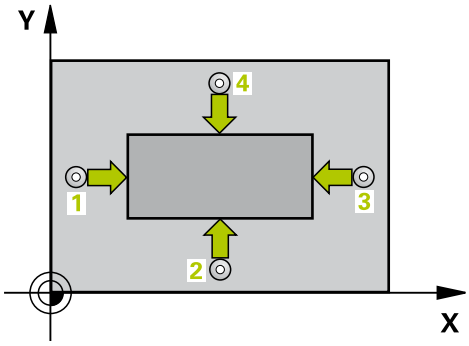
5 TCH PROBE 423 MAALE FIRKANT INDEN	
Q273=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q274=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q282=80	;1. SIDE-LAENGDE
Q283=60	;2. SIDE-LAENGDE
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+10	;SIKKERE HOEJDE
Q301=1	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q284=0	;MAX. GRAEN. 1ST SIDE
Q285=0	;MIN. GRAEN. 1ST SIDE
Q286=0	;MAX. GREAN. 2ND SIDE
Q287=0	;MIN. GRAEN. 2ND SIDE
Q279=0	;TOLERANCE 1ST CENTER
Q280=0	;TOLERANCE 2ND CENTER
Q281=1	;MAALE LOG
Q309=0	;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0	;VAERKTOEJ

- **Q279 Tolerance for center 1st akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q279 Tolerance for center 2nd akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om styringen skal fremstille en måleprotokol:
  0: Ingen protokol fremstilles
  1: Måleprotokol fremstilles: Styringen gemmer **protokolfil TCHPR421.TXT** standardmæssigt i biblioteket, hvor også det tilsvarende NC-program er gemt.
  2: Programafvikling afbrydes og måleprotokol udlæses på styringens-billedeskærmen. NC-Program med **NC-Start** fortsættes
- **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om styringen ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om styringen skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjsovervågning", Side 419). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativ værktøjs-navn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Værktøjs-nummer i værktøjs-tabellen TOOL.T

16.8 MÅL FIRKANT UDVENDIG (Cyklus 424, DIN/ISO: G424, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastesystem-Cyklus 424 registrerer midtpunkt såvel som længde og bredde af en firkant tap. Hvis De definerer den tilsvarende toleranceværdi i Cyklus, gennemfører styringen en Nom.-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i Q-systemparametrene.



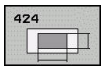
1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 321) til tastepunkt **1**. Styringen beregner tastepunktet ud fra angivelserne i Cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastesystem-tabellen
2 Herefter kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**)
3 Herefter kører tastesystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastepunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 Styringen positionerer tastesystemet til tastepunktet **3** og derefter til tastepunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde taste-forløb
5 Til slut positionerer styringen tastsystemet tilbage i sikker højde og gemmer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

Parameternummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q154	Akt.-værdi side-længde hovedakse
Q155	Akt.-værdi side-længde sideakse
Q161	Afvigelse fra midt i hovedakse
Q162	Afvigelse fra midt i sideakse
Q164	Afvigelse fra side-længde hovedakse
Q165	Afvigelse fra side-længde sideakse

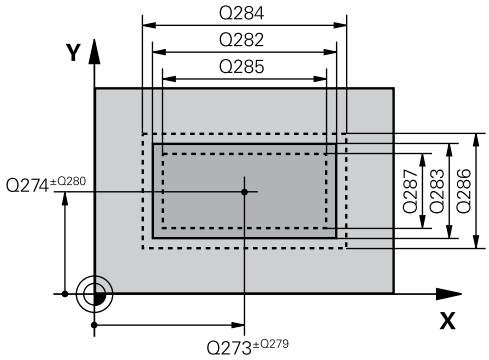
Pas på ved programmeringen!

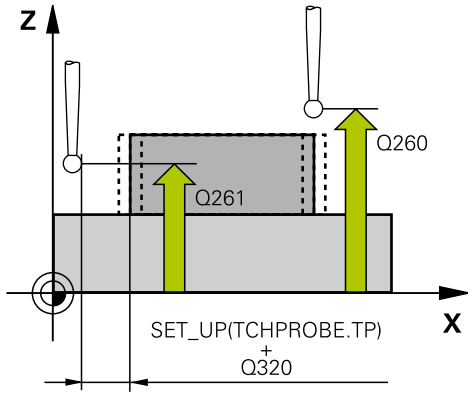
Før Cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

Cyklusparameter



- **Q273 Center i 1st akse (nom. værdi)?** (absolut): Midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q274 Center i 2nd akse (nom. værdi)?** (absolut): Midten af tappen i sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q282 1st side længde (nominal værdi)?**: Længden af lommen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q283 2nd side længde (nominal værdi)?**: Længden af lommen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q284 Max. størrelse 1st side længde?**: største tilladte længde på Tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q285 Min. størrelse 1st side længde?**: mindst tilladte længde på Tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q286 Max. størrelse 2nd side længde?**: største tilladte bredde på Tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q287 Min. størrelse 2nd side længde?**: mindst tilladte bredde på Tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q279 Tolerance for center 1st akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999





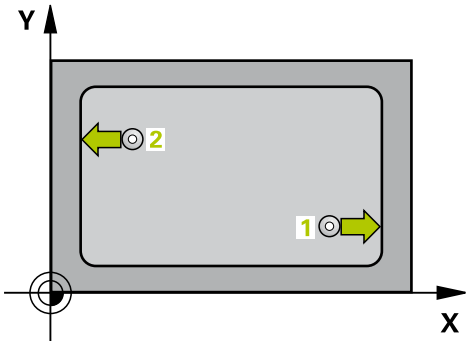
Eksempel

```
5 TCH PROBE 424  MAALE FIRKANT UDE
    Q273=+50   ;MIDTE 1. AKSE
    Q274=+50   ;2ND HUL I 2ND AKSE
    Q282=75    ;1. SIDE-LAENGDE
    Q283=35    ;2. SIDE-LAENGDE
    Q261=-5    ;MAALE HOEJDE
    Q320=0     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q260=+20   ;SIKKERE HOEJDE
    Q301=0     ;KOER TIL FRI-HOEJDE
    Q284=75,1  ;MAX. GRAEN. 1ST SIDE
    Q285=74,9  ;MIN. GRAEN. 1ST SIDE
    Q286=35    ;MAX. GREAN. 2ND SIDE
    Q287=34,95;MIN. GRAEN. 2ND SIDE
    Q279=0.1   ;TOLERANCE 1ST CENTER
    Q280=0.1   ;TOLERANCE 2ND CENTER
    Q281=1     ;MAALE LOG
    Q309=0     ;PGM STOP TOLERANCE
    Q330=0     ;VAERKTOEJ
```

- **Q279 Tolerance for center 2nd akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om styringen skal fremstille en måleprotokol:
  0: Ingen protokol fremstilles
  1: Måleprotokol fremstilles: Styringen gemmer protokol **protokolfil TCHPR421.TXT** i samme biblioteket, i hvilken også .h-filler ligger
  2: Afbryd programafvikling, og udlæs måleprotokol på styrings-billedeskærmen. NC-Program med **NC-Start** fortsættes
- **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om styringen ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om styringen skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjsovervågning", Side 419). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjsnavn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Nummer og navn på værktøjet, som styringen har udført arbejdet med. De har muligheden, at overfører direkte pr. Softkey værktøjet fra en værktøjstabel.

16.9 MÅL BREDE INDV. (Cyklus 425, DIN/ISO: G425, Software-Option 17)

Cyklusafvikling



Tastesystem-cyklus 425 fastlægger position og bredden af en Not (lomme). Hvis De definerer den tilsvarende tolerancéværdi i Cyklus, gennemfører styringen en Nom.-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i Q-systemparametrene.

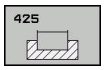
1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 321) til tastepunkt **1**. Styringen beregner tastepunktet ud fra angivelserne i Cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastesystem-tabellen
2 Herefter kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med taste-tilspænding (kolonne **F**). 1 1. Tastning altid i positiv retning af den programmerede akse
3 Hvis De for den anden måling indlæser en forskydning, så kører styringen tastesystemet (evt. i sikker højde) til næste tastepunkt **2** og gennemfører der det andet taste-forløb. Ved store Nom.-længder positionerer styringen til det andet tastepunkt med ilgang. Hvis De ikke indlæser en forskydning, måler styringen bredden direkte i den modsatte retning
4 Til slut positionerer styringen tastesystemet tilbage i sikker højde og gemmer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

Parameternummer	Betydning
Q156	Akt.-værdi af den målte længde
Q157	Akt.-værdi for stedet i midteraksen
Q166	Afvigelse af den målte længde

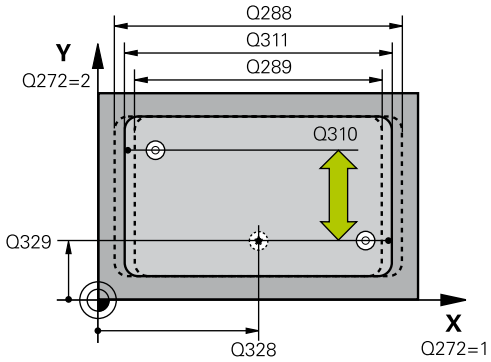
Pas på ved programmeringen!

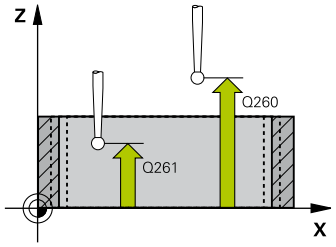
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

Cyklusparameter



- **Q328 STARTPUNKT 1. AKSE ?** (absolut): Startpunkt for tasteforløbet i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q329 STARTPUNKT 2. AKSE ?** (absolut): Startpunkt for tasteforløbet i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q310 Offset for 2nd måling (+/-)?** (inkremental): Værdien, med hvilken tastesystemet bliver forskudt før den anden måling. Hvis De indlæser 0, forskyder styringen ikke tastesystemet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q272 Måleakse (1=1st / 2=2nd)?**: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket målingen skal ske:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q311 Nominel længde?** : Nom.-værdi for længden der skal måles Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q288 Maximum størrelse?**: Største tilladte længde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q289 Minimum størrelse?**: Mindts tilladte længde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q281 Måleprotokol** : Fastlægger, om styringen skal fremstille en måleprotokol:
  0: Ingen protokol fremstilles
  1: Måleprotokol fremstilles: Styringen gemmer protokol **protokolfil TCHPR421.TXT** i samme biblioteket, i hvilken også .h-filler ligger
  2: Afbryd programafvikling, og udlæs måleprotokol på styrings-billedeskærmen. NC-Program med **NC-Start** fortsættes
- **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om styringen ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding





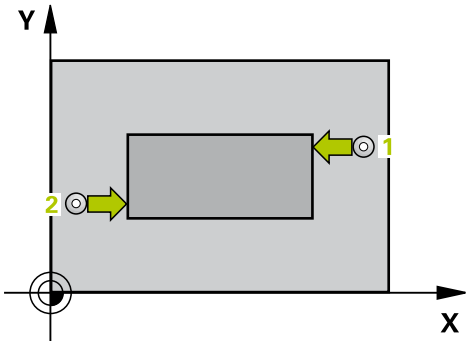
Eksempel

```
5 TCH PROBE 425  MAALE BREDE
    INDVEND.
  Q328=+75    ;STARTPUNKT 1. AKSE
  Q329=-12.5 ;STARTPUNKT 2. AKSE
  Q310=+0     ;OFFS. 2ND MAALING
  Q272=1      ;MAALE-AKSE
  Q261=-5     ;MAALE HOEJDE
  Q260=+10    ;SIKKERE HOEJDE
  Q311=25     ;NOMINEL LAENGDE
  Q288=25,05;MAXIMUM GRAENSE
  Q289=25     ;MINIMUM GRAENSE
  Q281=1      ;MAALE LOG
  Q309=0      ;PGM STOP TOLERANCE
  Q330=0      ;VAERKTOEJ
  Q320=0      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
  Q301=0      ;KOER TIL FRI-HOEJDE
```

- **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om styringen skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjsovervågning", Side 419). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjsnavn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Nummer og navn på værktøjet, som styringen har udført arbejdet med. De har muligheden, at overfører direkte pr. Softkey værktøjet fra en værktøjstabel.
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel) og kun ved tastning af henføringspunktet i tastesystem-aksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde

16.10 MÅL UDVENDIG KAM (Cyklus 426, DIN/ISO: G426, Software-Option 17)

Cyklusafvikling



Tastesystem-cyklus 426 fremskaffer stedet og bredden af en Feder. Hvis De definerer den tilsvarende tolerancеværdi i Cyklus, gennemfører styringen en Nom.-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i Q-systemparametrene.

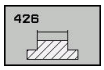
1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 321) til tastepunkt **1**. Styringen beregner tastepunktet ud fra angivelserne i Cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastesystem-tabellen
2 Herefter kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med taste-tilspænding (kolonne **F**). 1 tastning altid i positiv retning af den programmerede akse
3 Herefter kører tastesystemet til sikker højde for næste tastepunkt og gennemfører der det andet taste-forløb
4 Til slut positionerer styringen tastesystemet tilbage i sikker højde og gemmer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

Parameternummer	Betydning
Q156	Akt.-værdi af den målte længde
Q157	Akt.-værdi for stedet i midteraksen
Q166	Afvigelse af den målte længde

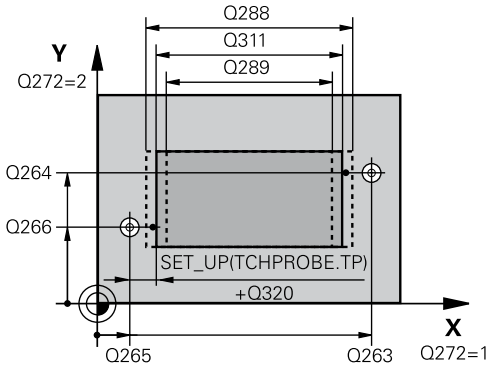
Pas på ved programmeringen!

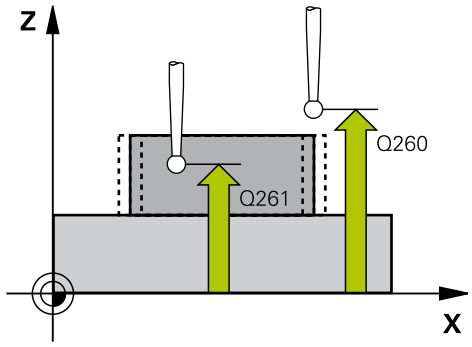
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

Cyklusparameter



- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q265 2nd måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q266 2nd måle-punkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q272 Måleakse (1=1st / 2=2nd)?**: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket målingen skal ske:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q311 Nominel længde?** : Nom.-værdi for længden der skal måles Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q288 Maximum størrelse?**: Største tilladte længde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q289 Minimum størrelse?**: Mindts tilladte længde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om styringen skal fremstille en måleprotokol:
  0: Ingen protokol fremstilles
  1: Måleprotokol fremstilles: Styringen gemmer **protokolfil TCHPR421.TXT** standardmæssigt i biblioteket, hvor også det tilsvarende NC-program er gemt.
  2: Programafvikling afbrydes og måleprotokol udlæses på styringens-billedeskærmen. NC-Program med **NC-Start** fortsættes





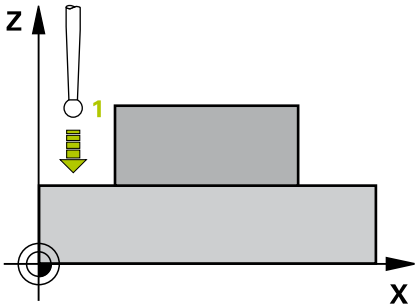
Eksempel

```
5 TCH PROBE 426  MAALE UDV. BREDE
    Q263=+50   ;1ST PUNKT 1ST AKSE
    Q264=+25   ;1ST PUNKT 2ND AKSE
    Q265=+50   ;2. PUNKT 1. AKSE
    Q266=+85   ;2. PUNKT 2. AKSE
    Q272=2     ;MÅLEAKSE
    Q261=-5    ;MAALE HOEJDE
    Q320=0     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q260=+20   ;SIKKERE HOEJDE
    Q311=45    ;NOMINEL LAENGDE
    Q288=45    ;MAXIMUM GRAENSE
    Q289=44.95;MINIMUM GRAENSE
    Q281=1     ;MAALE LOG
    Q309=0     ;PGM STOP TOLERANCE
    Q330=0     ;VAERKTOEJ
```

- **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om styringen ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om styringen skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjsovervågning", Side 419). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjsnavn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Nummer og navn på værktøjet, som styringen har udført arbejdet med. De har muligheden, at overfører direkte pr. Softkey værktøjet fra en værktøjstabel.

16.11 MÅL KOORDINATER (Cyklus 427, DIN/ISO: G427, Software-Option 17)

Cyklusafvikling



Tastesystem-cyklus 427 fastlægger en koordinat i en valgbar akse og gemmer værdien i en systemparameter. Når De definerer den tilsvarende tolerancevværdi i cyklus´en, gennemfører styringen en Nom.-Akt.værdi- sammenligning og gemmer afvigelsen i Q-parametrene.

1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 321) til tastepunkt **1**. Styringen forskyder herved tastesystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
2 Derefter positionerer styringen tastesystemet i bearbejdningsplanet til det indlæste tastepunkt **1** og måler der Akt.-værdien i den valgte akse
3 Til slut positionerer styringen tastesystemet tilbage i sikker højde og gemmer de fastlagte koordinater i følgende Q-parametre:

Parameternummer	Betydning
Q160	Målte koordinater

Pas på ved programmeringen!

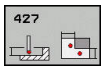
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

Når en akse i det aktive bearbejdningsplan er defineret som måleakse (Q272 = 1 eller 2), gennemfører styringen en værktøjs-radiuskorrektur. Korrektur-retningen fastlægger styringen ved hjælp af den definerede kørsels-retning (Q267)

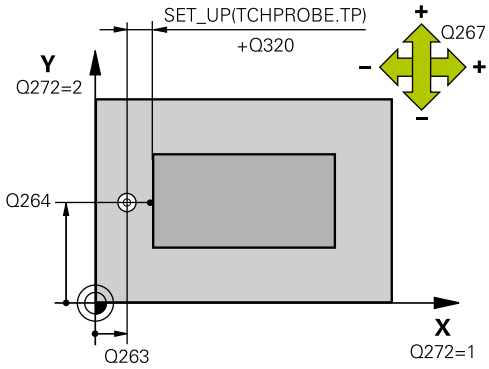
Når tastesystem-aksen er valgt som måleakse (Q272 = 3), gennemfører styringen en værktøjs-længdekorrektur

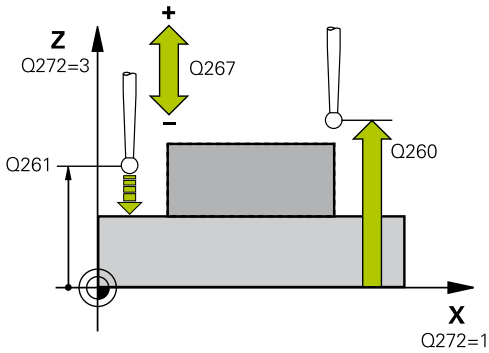
Parameter **Q498** og **Q531** har ved denne Cyklus ingen indvirkning. De må ikke lave en indlæsning. Disse parameter bliver alene integreret pga. kompatibilitet. Hvis De f.eks. importerer et program i dreje-fræse-styringen TNC 640, får De ingen fejlmeddelelse.

Cyklusparameter



- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q272 Måle-akse (1/2/3, 1=ref. akse)?**: Akse i hvilken målingen skal fortages:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
  3: Tastesystemakse = Måleakse
- **Q267 Kørsel retning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Retningen, i hvilken tastesystemet skal køre til emnet:
  -1: Kørselsretning negativ
  +1: Kørselsretning positiv
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om styringen skal fremstille en måleprotokol:
  0: Ingen protokol fremstilles
  1: Måleprotokol fremstilles: Styringen gemmer **protokolfil TCHPR421.TXT** standardmæssigt i biblioteket, hvor også det tilsvarende NC-program er gemt.
  2: Programafvikling afbrydes og måleprotokol udlæses på styringens-billedeskærmen. NC-Program med **NC-Start** fortsættes
- **Q288 Maximum størrelse?**: Største tilladte måleværdi. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q289 Minimum størrelse?**: Mindst tilladte måleværdi. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999





Eksempel

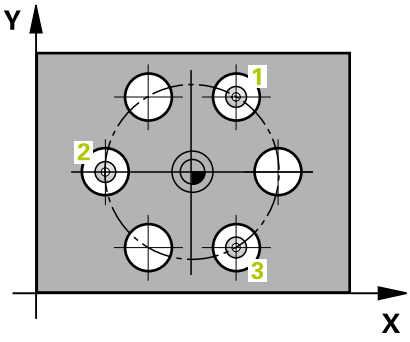
5 TCH PROBE 427 MAALEKOORDINATER	
Q263=+35	;1ST PUNKT 1ST AKSE
Q264=+45	;1ST PUNKT 2ND AKSE
Q261=+5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q272=3	;MAALE-AKSE
Q267=-1	;KOERSEL RETNING
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q281=1	;MAALE LOG
Q288=5.1	;MAXIMUM GRAENSE
Q289=4.95	;MINIMUM GRAENSE
Q309=0	;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0	;VAERKTOEJ
Q498=0	;REVERSE TOOL
Q531=0	;FREMRYKVINKEL

- **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om styringen ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om styringen skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjsovervågning", Side 419). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjsnavn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Nummer og navn på værktøjet, som styringen har udført arbejdet med. De har muligheden, at overfører direkte pr. Softkey værktøjet fra en værktøjstabel.
- Parameter **Q498** og **Q531** har ved denne Cyklus ingen indvirkning. De må ikke lave en indlæsning. Disse parameter bliver alene integreret pga. kompatibilitet. Hvis De f.eks. importerer et program i dreje-fræse-styringen TNC 640, får De ingen fejlmeddelelse.

16.12 MÅL HULKREDS (Cyklus 430, DIN/ISO: G430, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastesystem-cyklus 430 fastlægger midtpunkt og diameter af en hulkcirkelved måling af tre boringer. Hvis De definerer den tilsvarende tolerancеværdi i Cyklus, gennemfører styringen en Nom.-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i Q-systemparametrene.



1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 321) til det indlæste midtpunkt for første boring **1**.
2 Herefter kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det første borings-midtpunkt
3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **2**
4 Styringen kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det andet borings-midtpunkt
5 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **3**
6 Styringen kører tastesystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger den tredje borings-midtpunkt
7 Til slut positionerer styringen tastsystemet tilbage i sikker højde og gemmer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

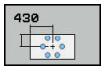
Parameternummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi hulkreds-diameter
Q161	Afvigelse fra midt i hovedakse
Q162	Afvigelse fra midt i sideakse
Q163	Afvigelse af hulkreds-diameter

Pas på ved programmeringen!

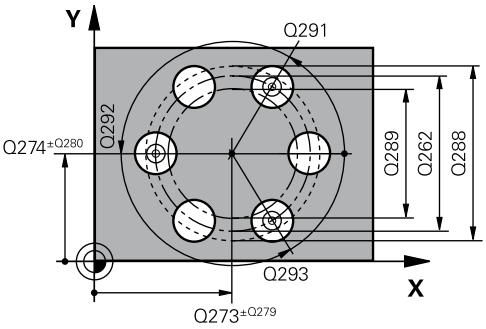
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

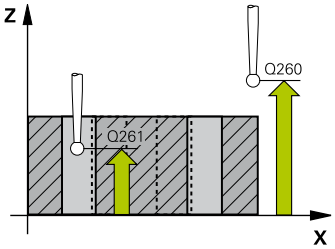
Cyklus 430 gennemfører kun brud-overvågning, ingen automatisk værktøjs-korrektur.

Cyklusparameter



- **Q273 Center i 1st akse (nom. værdi)?** (absolut): Hulkreds-midte (Nom.-værdi) i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q274 Center i 2nd akse (nom. værdi)?** (absolut): Hulkreds-midte (Nom.-værdi) i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q262 Nominal diameter?**: Indlæs diameteren for boring Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q291 Polar koord. vinkel af 1st hul?** (absolut): Polarkoordinat-vinkel til første borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- **Q292 Polar koord. vinlel 2nd hul?** (absolut): Polarkoordinat-vinkel til anden borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- **Q293 Polar koord. vinkel til 3rd hul?** (absolut): Polarkoordinat-vinkel til tredje borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilke målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q288 Maximum størrelse?**: Største tilladte hulkreds-diameter. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q289 Minimum størrelse?**: Mindst tilladte hulkreds-diameter. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q279 Tolerance for center 1st akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999





Eksempel

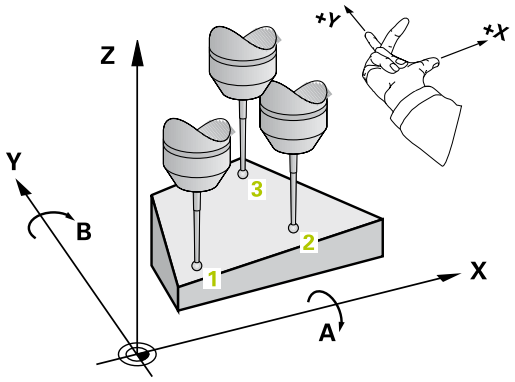
```
5 TCH PROBE 430  MAALE HUL-CIRKEL
   Q273=+50    ;MIDTE 1. AKSE
   Q274=+50    ;MIDTE 2. AKSE
   Q262=80     ;NOMINAL DIAMETER
   Q291=+0     ;VINKEL 1ST HUL
   Q292=+90    ;VINKEL TIL 2ND HUL
   Q293=+180   ;VINKEL TIL 3RD HUL
   Q261=-5     ;MAALE HOEJDE
   Q260=+10    ;SIKKERE HOEJDE
   Q288=80.1   ;MAXIMUM GRAENSE
   Q289=79.9   ;MINIMUM GRAENSE
   Q279=0.15   ;TOLERANCE 1ST CENTER
   Q280=0.15   ;TOLERANCE 2ND CENTER
   Q281=1      ;MAALE LOG
   Q309=0      ;PGM STOP TOLERANCE
   Q330=0      ;VAERKTOEJ
```

- **Q279 Tolerance for center 2nd akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om styringen skal fremstille en måleprotokol:
  0: Ingen protokol fremstilles
  1: Måleprotokol fremstilles: Styringen gemmer **protokolfil TCHPR421.TXT** standardmæssigt i biblioteket, hvor også det tilsvarende NC-program er gemt.
  2: Afbryd programafvikling, og udlæs måleprotokol på styrings-billedeskærmen. NC-Program med **NC-Start** fortsættes
- **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om styringen ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om styringen skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjsovervågning", Side 419). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjsnavn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Nummer og navn på værktøjet, som styringen har udført arbejdet med. De har muligheden, at overfører direkte pr. Softkey værktøjet fra en værktøjstabel.

16.13 MÅL PLAN (Cyklus 431, DIN/ISO: G431, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Tastesystem-cyklus 431 fastlægger vinklen af et plan ved måling af tre punkter og lægger værdierne i Q-parametre.



1 Styringen positionerer tastesystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positionerlogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 321) til det programmerede tastepunkt **1** og måler der det første punkt i planet. Styringen forskyder herved tastesystemet med sikkerheds-afstanden mod tasteretning
2 Derefter kører tastesystemet tilbage til sikker højde, derefter i bearbejdningsplanet til tastepunkt **2** og måler der Akt.-værdien for det andet planpunkt
3 Derefter kører tastesystemet tilbage til sikker højde, derefter i bearbejdningsplanet til tastepunkt **3** og måler der Akt.-værdien for det tredje planpunkt
4 Til slut positionerer styringen tastesystemet tilbage i sikker højde og gemmer de fastlagte vinkelværdier i følgende Q-parametre:

Parameternummer	Betydning
Q158	Projektionsvinkel for A-aksen
Q159	Projektionsvinkel for B-aksen
Q170	Rumvinkel A
Q171	Rumvinkel B
Q172	Rumvinkel C
Q173 til Q175	Måleværdier i tastesystem-aksen (første til tredie måling)

Pas på ved programmeringen!

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

For at styringen kan beregne vinkelværdien, må de tre målepunkter ikke ligge på en retlinje.

I parametrene Q170 - Q172 bliver rumvinklen gemt, som behøves ved funktionen transformere bearbejdningsplan. Med de første to målepunkter bestemmer De udretningen af hovedaksen ved transformering af bearbejdningsplanet.

Det tredie målepunkt fastlægger retningen af værktøjsaksen. Tredie målepunkt defineres i retning positiv Y-akse, for at værktøjs-aksen ligger rigtigt i et højredrejende koordinatsystem

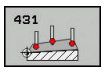
ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

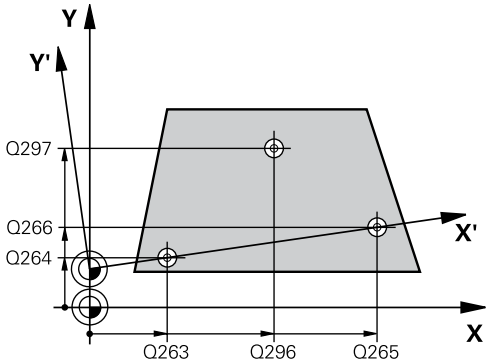
Hvis De skriver Deres vinkel i henføringspunkttabel og derefter svinger rumvinklen med SPA=0; SPB=o; SPC=0, gives der flere løsninger, som ved svingaksen står på 0.

- Programmer SYM (SEQ) + eller SYM (SEQ) -

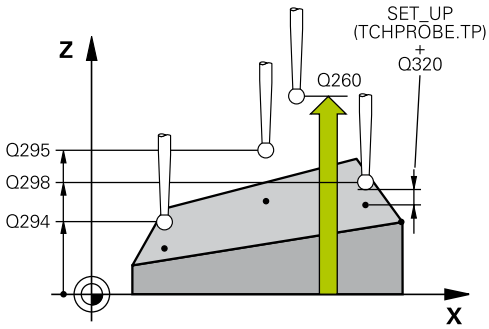
Cyklusparameter



- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q294 1st målepunkt punkt i 3rd akse?** (absolut): Koordinater til det første tastepunkt i tastesystem-aksen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q265 2nd måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q266 2nd måle-punkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- **Q295 2nd måle-punkt i 3rd akse?** (absolut): Koordinater til det andet tastepunkt i tastesystem-aksen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q296 3rd målepunkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til det tredie tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q297 3rd målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til det tredie tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q298 3rd målepunkt i 3rd akse?** (absolut): Koordinater til det tredje tastepunkt i tastesystem-aksen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om styringen skal fremstille en måleprotokol:
  0: Ingen protokol fremstilles
  1: Måleprotokol fremstilles: Styringen gemmer **protokolfil TCHPR421.TXT** standardmæssigt i biblioteket, hvor også det tilsvarende NC-program er gemt.
  2: Afbryd programafvikling, og udlæs måleprotokol på styrings-billedeskærmen. NC-Program med **NC-Start** fortsættes



Eksempel

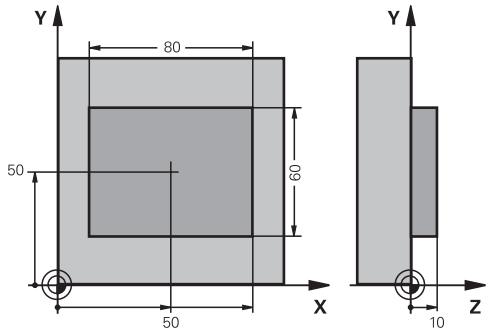
5 TCH PROBE 431 MAAL PLAN	
Q263=+20	;1ST PUNKT 1ST AKSE
Q264=+20	;1ST PUNKT 2ND AKSE
Q294=-10	;1ST PUNKT 3RD AKSE
Q265=+50	;2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+80	;2. PUNKT 2. AKSE
Q295=+0	;2. PUNKT 3. AKSE
Q292=+90	;3. PUNKT 1. AKSE
Q297=+35	;3. PUNKT 2. AKSE
Q298=+12	;3. PUNKT 3. AKSE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+5	;SIKKERE HOEJDE
Q281=1	;MAALE LOG

16.14 Programmeringseksempler

Eksempel: Måling og efterbearbejdning af firkant-tap

Programafvikling

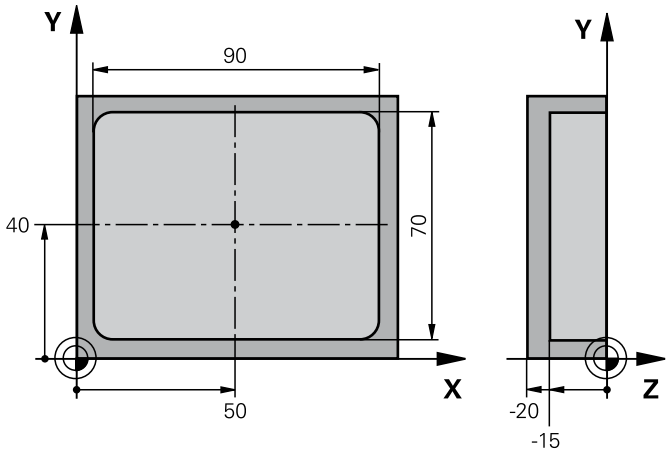
- Skrubning af firkant-tap med overmål 0,5
- Mål Firkant tap
- Sletfræsning af firkant-tap med hensyntagen til måleværdierne



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Værktøjs-kald forbearbejdning
2 L Z+100 R0 FMAX	Frikøre værktøj
3 FN 0: Q1 = +81	Lomme-længde i X (skrub-mål)
4 FN 0: Q2 = +61	Lomme-længde i Y (skrub-mål)
5 CALL LBL 1	Kald af underprogram for bearbejdning
6 L Z+100 R0 FMAX	Værktøj frikøres
7 TOOL CALL 99 Z	Kald taster
8 TCH PROBE 424 MAALE FIRKANT UDE	Måling af fræste firkant
Q273=+50 ;MIDTE 1. AKSE	
Q274=+50 ;MIDTE 2. AKSE	
Q282=80 ;1. SIDE-LAENGDE	Soll-længde i X (endegyldigt mål)
Q283=60 ;2. SIDE-LAENGDE	Soll-længde i Y (endegyldigt mål)
Q261=-5 ;MAALE HOEJDE	
Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q260=+30 ;SIKKERE HOEJDE	
Q301=0 ;KOER TIL FRI-HOEJDE	
Q284=0 ;MAX. GRAEN. 1ST SIDE	Indlæseværdi for tolerancekontrol ikke nødvendig
Q285=0 ;MIN. GRAEN. 1ST SIDE	
Q286=0 ;MAX. GREAN. 2ND SIDE	
Q287=0 ;MIN. GRAEN. 2ND SIDE	
Q279=0 ;TOLERANCE 1ST CENTER	
Q280=0 ;TOLERANCE 2ND CENTER	
Q281=0 ;MAALE LOG	Udlæs ingen måleprotokol
Q309=0 ;PGM STOP TOLERANCE	Udlæs ingen fejlmelding
Q330=0 ;VAERKTOEJ	Ingen værktøjsovervågning
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Beregning af længde i X ved hjælp af målte afvigelse
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Beregning af længde i Y ved hjælp af målte afvigelse
11 L Z+100 R0 FMAX	Frikør taster

12 TOOL CALL 1 Z S5000	Værktøjs-kald sletfræsning
13 CALL LBL 1	Kald af underprogram for bearbejdning
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
15 LBL 1	Underprogram med bearbejdnings-cyklus firkant-tap
16 CYCL DEF 213 TAP SLETFRAES	
Q200=20 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q201=-10 ;DYBDE	
Q206=150 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q202=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q207=500 ;TILSPAENDING FRAESE	
Q203=+10 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=20 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q216=+50 ;MIDTE 1. AKSE	
Q217=+50 ;MIDTE 2. AKSE	
Q218=Q1 ;1. SIDE-LAENGDE	Variabel længde i X for skrubning og sletning
Q219=Q2 ;2. SIDE-LAENGDE	Variabel længde i Y for skrubning og sletning
Q220=0 ;HJOERNERADIUS	
Q221=0 ;SLETSPAAN 1. AKSE	
17 CYCL CALL M3	Cykluskald
18 LBL 0	underprogrammer
19 END PGM BEAMS MM	

Eksempel: Opmåling af firkantlomme, Protokollere måleresultater



0 BEGIN PGM BSMESS MM		
1 TOOL CALL 1 Z		Værktøjs-kald taster
2 L Z+100 R0 FMAX		Frikør taster
3 TCH PROBE 423 MAALE FIRKANT INDEN		
Q273=+50	;MIDTE 1. AKSE	
Q274=+40	;MIDTE 2. AKSE	
Q282=90	;1. SIDE-LAENGDE	Soll-længde i X
Q283=70	;2. SIDE-LAENGDE	Soll-længde i Y
Q261=-5	;MAALE HOEJDE	
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE	
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE	
Q284=90.15	;MAX. GRAEN. 1ST SIDE	Største mål i X
Q285=89.95	;MIN. GRAEN. 1ST SIDE	Mindste mål i X
Q286=70.1	;MAX. GREAN. 2ND SIDE	Største mål i Y
Q287=69,9	;MIN. GRAEN. 2ND SIDE	Mindste mål i Y
Q279=0.15	;TOLERANCE 1ST CENTER	Tilladt sted-afvigelse i X
Q280=0.1	;TOLERANCE 2ND CENTER	Tilladt sted-afvigelse i Y
Q281=1	;MAALE LOG	Udlæs måleprotokol til fil
Q309=0	;PGM STOP TOLERANCE	Ved toleranceoverskridelse vis ingen fejlmelding
Q330=0	;VAERKTOEJ	Ingen værktøjsovervågning
4 L Z+100 R0 FMAX M2		Værktøj frikøres, program-slut
5 END PGM BSMESS MM		

17

Tastsystemcykler: Specialfunktioner

17.1 Grundlaget

Oversigt

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

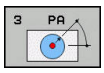
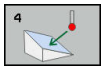
Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 400 til 499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

Styringen skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastesystemer.

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.

Styringen stiller Cyklus til rådighed for følgende specialanvendelser:

Softkey	Cyklus	Side
	3 **MAALING** Målecyklus for fremstilling af producentcyklus	459
	4 **MALING 3D** Mål en vilkårlig position	461
	441 **HURTIG TASTNING** Målecyklus for definition af forskellige tastesystempara-meter	475

17.2 MÅLE (Cyklus 3, software-option 17)

Cyklusafvikling

Tastesystem-Cyklus 3 fastlægger i en valgbar taste-retning en vilkårlig position på emnet. I modsætning til andre målecykler kan De i cyklus 3 direkte indlæse målevejen **AFST** og måletilspændingen **F**. Også tilbagekørslen efter registrering af måleværdier sker med den indlæsbare værdi **MB**.

1 Tastesystemet kører ud fra den aktuelle position med den indlæste tilspænding i den fastlagte taste-retning. Taste-retningen skal fastlægges med en polarvinkel i Cyklus
2 Efter at styringen har registreret positionen, stopper tastesystemet. Koordinaterne til tastekugle-midtpunktet X, Y, Z, gemmer styringen i tre på hinanden følgende Q-parametre. Styringen gennemfører ingen længde- og radiuskorrekturer. Nummeret på den første resultatparameter definerer De i cyklus
3 Afslutningsvis kører styringen tastesystemet tilbage med værdien modsat tast-retningen, som De har defineret i parameter **MB**

Pas på ved programmeringen!

Den nøjagtige funktionsmåde af tastesystem-cyklus 3 fastlægger maskinfabrikanten eller en softwarefremstiller, cyklus 3 anvendes indenfor specielle tastesystem-cykler.

Den ved andre målecykler virksomme tastesystemdata **DIST** (maksimale kørselsvej til tastepunktet) og **F** (tastetilspænding) virker ikke i tastesystem-cyklus 3.

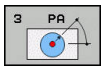
Bemærk, at styringen grundlæggende altid beskriver 4 på hinanden følgende Q-parametre

Hvis styringen intet gyldigt tastepunkt kunne fremskaffe, bliver NC-Programmet afviklet videre uden fejlmelding. I dette tilfælde giver styringen den 4. Resultat-parameter værdien -1, så at De selv kan gennemføre en relevant fejlbehandling.

Styringen kører tastesystemet maksimalt tilbage med tilbagekørselsvejen **MB** dog ikke ud over startpunktet for målingen. Herved kan der ingen kollision ske ved tilbagekørslen.

Med funktionen **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** kan De fastlægge, om cyklus skal virke på tasterindgang X12 eller X13.

Cyklusparameter



- **PARAMETER NUMMER FOR RESULTAT ?**: Indlæs nummeret på Q-parameteren, til hvilken styringen skal henvise værdien for den første koordinat (X) Værdierne Y og Z står i den direkte følgende Q-parameter Indlæseområde 0 til 1999
- **Taste akse?**: Indlæs aksen, i hvis retning tastningen skal ske, bekræft med tasten **ENT** Indlæseområde X, Y eller Z
- **Taste vinkel?**: Vinklen henført til den definerede **taste-akse**, i hvilken tastesystemet skal køre, bekræft med tasten **ENT** . Indlæseområde -180,0000 til 180,0000
- **Maksimale måleområde?**: Indlæs kørselsvejen, hvor langt tastesystemet skal køre ud fra startpunktet, bekræft med tasten ENT Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Tilspænding måling**: Indlæs måletilspænding i mm/min. Indlæseområde 0 til 3000.000
- **Maximal tilbagekørselsvej?**: Kørselsstrækningen modsat taste-retningen, efter at tastestiften blev udbøjet Styringen kører tastesystemet maksimalt tilbage til startpunktet, så at ingen kollision kan ske. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Henføringssystem? (0=AKT/1=REF)**: Fastlæg, om tasteretning og resultat fra det aktuelle koordinatsystem (**IST**, også kan forskydes eller drejet) eller på Maskin-Koordinatsystem (**REF**) skal henfører sig:
  0: Gem i aktuelle System tastning og måleresultat i **IST**-System
  1: Tastes i maskinfast REF-System. Gemme måleresultatet i REF-system
- **Fejlfunktion? (0=UDE/1=INDE)**: Fastlæg, om styringen med udbøjet tastestift ved Cyklus-start skal afgive en fejlmelding eller ej. Når funktion **1** er valgt, gemmer styringen i 4. Resultatsparameter værdi **-1** og afvikler cyklus videre
  0: Fejlmelding udlæses
  1: Ingen fejlmelding udlæses

Eksempel

```
4 TCH PROBE 3.0  MAALING
5 TCH PROBE 3.1  Q1
6 TCH PROBE 3.2  X VINKEL:  +15
7 TCH PROBE 3.3  ABST +10  F100 MB1
  REFERENCE SYSTEM: 0
8 TCH PROBE 3.4  ERRORMODE1
```

17.3 MÅLE 3D (Cyklus 4, software-option 17)

Cyklusafvikling

> Cyklus 4 er en hjælpecyklus, som De kan anvende til forskellige tastesystemer (TS, TT eller TL). Styringen stiller ingen Cyklus til rådighed, med hvilke De kan kalibrere tasteren i forskellige tasteretninger.

Tastesystem-cyklus 4 fastlægger i en pr. vektor definerbar taste-retning en vilkårlig position på emnet. I modsætning til andre målecyklus, kan De i Cyklus 4 direkte indlæse målevejen og målehastighed Også tilbage kørsel efter registrering af måleværdier sker med en indlæsbar værdi.

1 Styringen kører ud fra den aktuelle position med den indlæste tilspænding i den fastlagte taste-retning. Taste-retningen skal fastlægges med en vektor (delta-værdier i X, Y og Z) i Cyklus
2 Efter at styringen har registreret positionen, stopper styringen tastesystemet. Styringen gemmer koordinaterne til tastekugle-midtpunktet X, Y, Z, i tre på hinanden følgende Q-parametre. Nummeret på den første parameter definerer De i cyklus Når De anvender et tastesystem TS, bliver tastemålene korrigeret med den kalibrerede midterforskydning.
3 Afsluttende kører styringen en positionering modsat tasteretningen. Kørselsvejen definerer De i parameter **MB**, der bliver maksimalt kørsel til startposition

Pas på ved programmeringen!

> Styringen kører tastesystemet maksimalt tilbage med tilbagekørselsvejen **MB** dog ikke ud over startpunktet for målingen. Herved kan der ingen kollision ske ved tilbagekørslen.
>
> Vær opmærksom på ved forpositionering, at styringen kører tastkugle-midtpunktet ukorrigeret til den definerede position!
>
> Bemærk, at styringen grundlæggende altid beskriver 4 på hinanden følgende Q-parametre

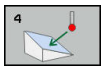
ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Hvis styringen ikke kunne bestemme et gyldigt tastepunkt, får den 4. Resultat-parameter værdien -1. Styringen afbryder **ikke**program !

- Sørg for, at alle tastepunkter kan nås

Cyklusparameter



- **PARAMETER NUMMER FOR RESULTAT ?**: Indlæs nummeret på Q-parameteren, til hvilken styringen skal henvise værdien for den første koordinat (X) Værdierne Y og Z står i den direkte følgende Q-parameter Indlæseområde 0 til 1999
- **Relative målevej i X?**: X-andel af retningsvektoren, i hvis retning tastesystemet skal køre Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Relative målevej i Y?**: Y-andel af retningsvektoren, i hvis retning tastesystemet skal køre Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Relative målevej i Z?**: Z-andel af retningsvektoren, i hvis retning tastesystemet skal køre Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Maksimale måleområde?**: Indlæs kørselsstrækningen, hvor langt tastesystemet skal køre ud fra startpunktet langs retningsvektoren. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Tilspænding måling**: Indlæs måletilspænding i mm/min. Indlæseområde 0 til 3000.000
- **Maximal tilbagekørselsvej?**: Kørselsstrækningen modsat taste-retningen, efter at tastestiften blev udbøjet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Henføringssystem? (0=AKT/1=REF)**: Fastlæg, om måleresultatet skal gemmes i det aktuelle koordinatsystem (**IST**) eller henført til maskin-koordinatsystemet (**REF**) skal lagres:
  0: Måleresultat i **IST**-System out-put
  1: Måleresultat i **ref**-System out-put.

Eksempel

```
4 TCH PROBE 4.0  MALING 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
  REFERENCE SYSTEM:0
```

17.4 Kalibrering af et kontakt tastsystem

For at kunne bestemme det faktiske kontaktpunkt for et 3D-tastesystem, skal De kalibrere tastesystemet, ellers kan styringen ikke fremskaffe nøjagtige måleresultater.

Tastsystemet skal altid kalibreres ved:

- Idriftsættelse
- Tastestift brud
- Skift tastestift
- Ændring af tasttilspænding
- Uregelmæssigheder, f.eks. ved opvarmning af maskinen
- Ændring af den aktive værktøjsakse

Styringen overtager kalibreringsværdien fra det aktive tastesystem direkte efter en kalibreringsproces. De aktualiserede værktøjsdata bliver omgående aktive. En fornyet indlæsning er ikke nødvendig.

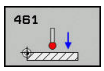
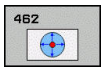
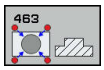
Ved kalibrering fastlægger styringen den "Effektive" længde af tastestiften og den "Effektive" radius for tastekuglen. For kalibrering af 3D-tastsystemet opspænder De en indstillingsring eller en tap med kendt højde og kendt indvendig. radius på maskinbordet.

Styringen udfører via kalibrerings-Cyklus en længde- og radius-kalibrering:

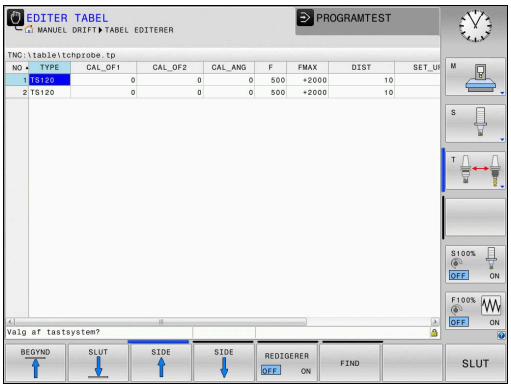
- Tryk Softkey **Tastefunktion**

- Vis Kalibrerings-Cyklus: Tryk Softkey **TS KALIBR.**
- Vælg kalibreringscyklus

Styringens kalibreringscykluser

Softkey	Funktion	Side
	Længde kalibrering	469
	Bestem radius og center forskyd-ning med en kalibreringsring	471
	Radius og midtforskydning bestem-mes med en kalibreringsring	473
	Bestem radius og center forskyd-ning med en kalibreringskugle	465

17.5 Visning af kalibreringsværdier



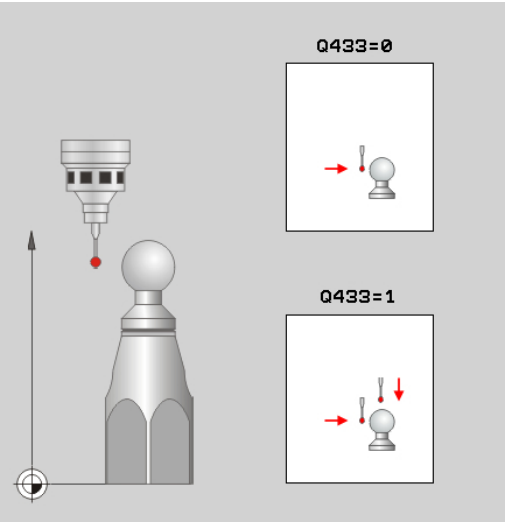
Styringen gemmer den aktive længde og virksomme radius for tastesystemet i værktøjstabellen. Tastesystem-centerforskydningen gemmer styringen i tastesystem-tabellen, i kolonne **CAL_OF1** (hovedakse) og **CAL_OF2** (sideakse). For at vise de gemte værdier, trykker De softkey´en tastesystem-tabel.

Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html. Filen gemmes det samme sted som hvor udgangsfilen er gemt. Måleprotokollen kan vises på styringen med browseren. Bliver der i et NC-Program anvendt flere Cyklus til kalibrering af tastesystemet, så befinder alle måleprotokollerne sig under TCHPRAUTO.html. Hvis De arbejder med en tastesystem-Cyklus i driftsart Manuel drift, så gemmer styringen måleprotokollen under navnet TCHPRMAN.html. Filen gemmes i biblioteket TNC:*.

Vær sikker på, at værktøjsnummer af værktøjstabellen og Tastesystemnummer af Tastesystemtabellen passer sammen. Det er uafhængig af, om De vil arbejde med et tastesystem i automatikdrift eller i driftsart **MANUEL DRIFT** .

Yderligere informationer finder De i kapitel Tastesystemtabel

17.6 TS KALIBRIEREN (Cyklus 460, DIN/ISO: G460, Software-Option 17)



Før De starter kalibrerings-Cyklus, skal De forpositionerer tastesystemet i midten over kalibreringskuglen. Positioner tastesystemet i tastesystem-aksen cirka i sikkerhedsafstand (værdi fra Tastesystem-Tabel + værdi fra Cyklus) over kalibreringskuglen.

Med cyklus 460 kan De kalibrere et kontakt 3D-tastsystem automatisk på en eksakt kalibreringskugle.

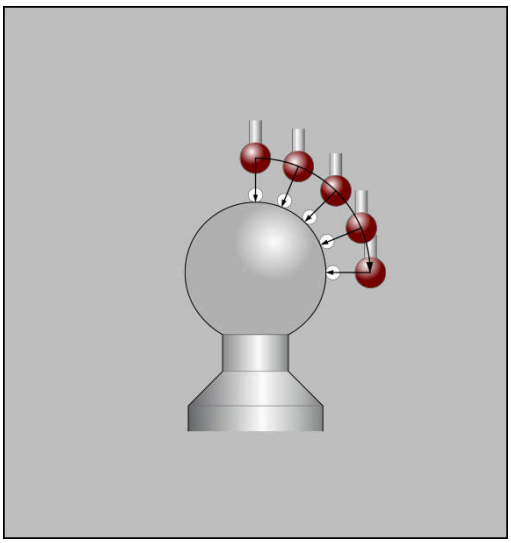
Desuden er det muligt, at få 3D-kalibrerings data. Dertil er Software-Option 92, 3D-ToolComp nødvendigt. 3D-kalibreringsdata beskriver udbøjningen af tastesystemet i vilkårlig tasteretning. Under TNC:\Table\CAL_TS<T-Nr.>_<T-Idx.>.3DTC bliver 3D-Kalibreringsdata gemt. I værktøjstabellen bliver i kolonne DR2TABLE af 3DTC-Tabellen refereret. Ved tastning bliver så 3D-kalibreringsdata tilgodeset.

Cyklusafvikling

Afhængig af Paramter **Q433** kan de kun gennemfører radiuskaliberring eller radius- og længdekalibrering.

Radiuskalibrering Q433=0

1 Opspænde kalibreringskugle. Bemærk kollisionsfare
2 Tastesystemet positioneres i tastesystem-aksen over kalibreringskuglen og i bearbejdningsplanet cirka i kuglemidten
3 Styringen første bevægelse i planet, afhængig af henføringsvinkel (Q380)
4 Afslutningsvis positionerer styringen tastesystemet i tastesystenaksen.
5 Tastningen startes og styringen begynder søgningen efter ækvator på kalibreringskuglen.
6 Efter at ækvator er bestemt, begynder radiuskalibreringen
7 Afsluttende hæver styringen tastesystemet i tastesystemaksen tilbage til højden hvor tastesystemet blev forpositioneret



Radius- og længdekalibrering Q433=1

1 Opspænde kalibreringskugle. Bemærk kollisionsfare
2 Tastesystemet positioneres i tastesystem-aksen over kalibreringskuglen og i bearbejdningsplanet cirka i kuglemidten
3 Styringen første bevægelse i planet, afhængig af henføringsvinkel (Q380)
4 Afslutningsvis positionerer styringen tastesystemet i tastesystenaksen.
5 Tastningen startes og styringen begynder søgningen efter ækvator på kalibreringskuglen.
6 Efter at ækvator er bestemt, begynder radiuskalibreringen
7 Afsluttende hæver styringen tastesystemet i tastesystemaksen tilbage til højden hvor tastesystemet blev forpositioneret
8 Styringen fastlægger længden af tastesystemet på nordpolen af kalibreringskuglen
9 Til slut hæver styringen tastesystemet i tastesystemaksen tilbage til højden hvor tastesystemet blev forpositioneret

Afhængig af Paramter **Q455** kan de yderlig gennemfører en 3D-kalibrering.

3D-Kalibrering Q455= 1...30

1 Opspænde kalibreringskugle. Bemærk kollisionsfare
2 Efter kalibrering af radius hhv. længde, hæver styringen tastesystemet tilbage i tastesystemaksen. Afslutningsvis positionerer styringen tastesystemet over nordpolen
3 Tasteforløbet starter udgående fra nordpolen til ækvator i flere skridt. Afvigelse fra Nominel værdi og derved den specifikke udbøjningsforhold bliver fastlagt.
4 De kan fastlægge antal af tastepunkter mellem nordpol og ækvator. Dette antal er afhængig af indlæseparameter Q455. Der kan programmeres en værdi mellem 1 og 30. Hvis De programmerer Q455=0, udføres der ingen 3D-kalibrering.
5 De under kalibrering fastlagte afvigelser bliver gemt i en 3DTC-Tabel.
6 Til slut hæver styringen tastesystemet i tastesystemaksen tilbage til højden hvor tastesystemet blev forpositioneret

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 400 til 499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.

Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html. Filen gemmes det samme sted som hvor udgangsfilen er gemt. Måleprotokollen kan vises på styringen med browseren. Bliver der i et NC-Program anvendt flere Cyklus til kalibrering af tastesystemet, så befinder alle måleprotokollerne sig under TCHPRAUTO.html.

Den virksomme længde af tastesystemet henfører sig altid til værktøjs-henføringspunktet Værktøjshenføringspunkt befinder sig ofte i den såkaldte spindelnæse (planflade af spindlen). Maskinproducnten kan også placerer værktøjshenføringspunkt på en afvigende placering.

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastesystem-aksen.

Tastesystemet forpositioneres således, at det står cirka over midten af kuglen.

Hvis De programmerer Q455=0, udføres der ingen 3D-kalibrering.

Hvis De programmerer Q455=1 - 30, udføres en 3D-kalibrering af tastesystemet. Derved bliver afvigelser ved udbøjningsforhold, afhængig af forskellige vinkeler, bestemt. Når De anvender Cyklus 444, skal der først udføres en 3D-kalibrering.

Når De programmerer Q455=1 - 30, bliver, Under TNC:\Table\CAL_TS<T-Nr.>_<T-Idx.>.3DTC, 3D-Kalibreringsdata gemt. Derved er <T-NR> nummeret og <idx> index for tastesystemet.

Eksisterer allerede en reference for en kalibreringstabel (indlæst i DR2TABAL), så bliver denne tabel overskrevet.

Eksisterer endnu ingen reference for en kalibreringstabel (indlæst i DR2TABAL), bliver i afhængighed af værktøjsnummer, en reference og tilhørende tabel tilføjet.

- **Q407 Eksakte kalibreringskugleradius?** Indgiv den eksakte radius for den anvendte kalibreringskugle. Indlæseområde 0,0001 til 99,9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel) og kun ved tastning af henføringspunktet i tastesystem-aksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q423 Antal tastninger?** (absolut): Antal målepunkter på diameteren. Indlæseområde 3 til 8
- **Q380 Henføringsv. hovedakse?** (absolut) Angiv henføringsvinkel (grunddrejning) for registrering af målepunkterne i det aktive emne-koordinatsystem. Definitionen af en henføringsvinkel kan forstørre måleområdet for en akse betragtligt. Indlæseområde 0 til 360,0000
- **Q433 Kalibrere længde (0/1)?**: Fastlæg, om styringen efter radiuskalibrering også skal kalibrere tastesystem-længen:
  0:Kalibrer ikke tastesystem-længde
  1: Kalibrer tastesystem-længde
- **Q434 Henføringspunkt for længde?** (absolut): Koordinater kalibreringskugle-centrum. Definition kun nødvendig, når en længdekalibrering skal gennemføres. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q455 Antallet af punkter for 3D kal.?** Indgiv antal af tastepunkter for 3D-kalibrering. Et fornuftigt antal tastepunkter er f.eks. 15. Hvis De De indlæser 0, udføres der ingen 3D-kalibrering. Ved en 3D-kalibrering bliver udbøjningen af tastesystem under forskellige vinkler bestemt og gemt i en tabel. For 3D-Kalibrering er 3D-ToolComp nødvendigt. Indlæseområde: 1 til 30

Eksempel

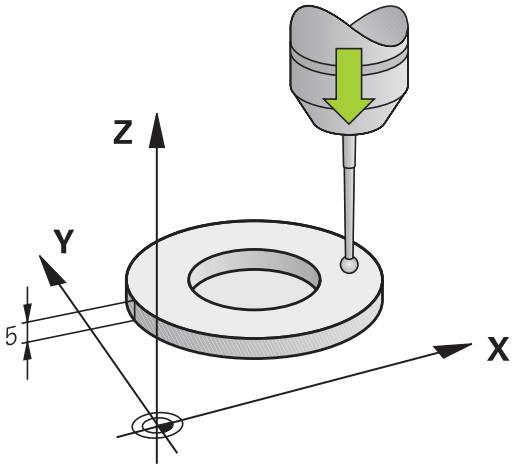
```
5 TCH PROBE 460  TS KALIBRERES PA
   KUGLE
   Q407=12.5  ;KUGLERADIUS
   Q320=0     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
   Q301=1     ;KOER TIL FRI-HOEJDE
   Q423=4     ;ANTAL TASTNINGER
   Q380=+0    ;HENF. VINKEL
   Q433=0     ;KALIBRERE LAENGDE
   Q434=-2.5  ;HENFORINGSPUNKT
   Q455=15    ;NO. POINTS 3-D CAL.
```

17.7 TS LÆNGDE KALIBRERING (Cyklus 461, DIN/ISO: G461, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Før De starter kalibrerings-Cyklus, skal De sætte henføringen af spindel-aksen således, at maskinbordet er Z=0 og tastsystemet forpositioneres over kalibreringsringen.

Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html. Filen gemmes det samme sted som hvor udgangsfilen er gemt. Måleprotokollen kan vises på styringen med browseren. Bliver der i et NC-Program anvendt flere Cyklus til kalibrering af tastesystemet, så befinder alle måleprotokollerne sig under TCHPRAUTO.html.



1 Styringen orienterer tastesystemet med vinklen **CAL_ANG** ud fra Tastesystem-Tabellen (kun hvis Deres tastesystem er orienterbart)
2 Styringen taster fra den aktuelle position med negativ spindelretning med taste-tilspænding (kolonne **F** fra Tastesystem-Tabellen)
3 Herefter positionerer styrinegn tastesystemet i ilgang (kolonne **FMAX** fra tastesystem-Tabellen) tilbage til startposition

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 400 til 499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

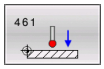
- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.

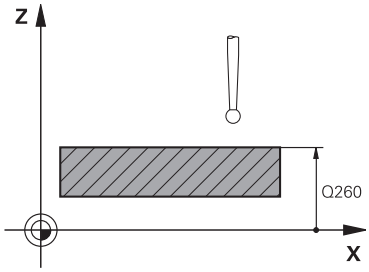
Den virksomme længde af tastesystemet henfører sig altid til værktøjs-henføringspunktet Værktøjshenføringspunkt befinder sig ofte i den såkaldte spindelnæse (planflade af spindlen). Maskinproducnten kan også placerer værktøjshenføringspunkt på en afvigende placering.

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html.



- **Q434 Henføringspunkt for længde?** (absolut): henfører for længden (f. eks. høje indstillingsringe). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



Eksempel

```
5 TCH PROBE 461  TS LAENGDE
    KALIBRERING
    Q434=+5     ;HENFORINGSPUNKT
```

17.8 TS RADIUS INDVENDIG KALIBRERING (Cyklus 462, DIN/ISO: G462, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

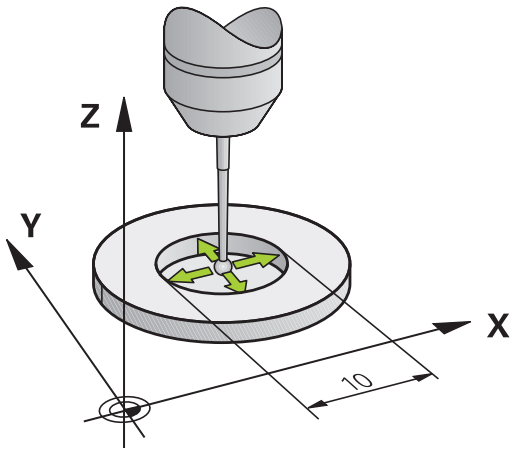
Før De starter kalibrerings-Cyklus, skal De forpositionerer tastesystemet i midten over kalibreringsring og i den ønskede højde..

Ved kalibrering med tastekugle-radius, gennemfører styringen tasterutinen automatisk. I første forløb fastlægger styringen midten af kalibreringsring eller Tap (grovmåling) og positionerer tastesystemet i centrum. Til slut bliver den egentlige kalibreringsroutine (fin-måling) af tastekugle-radius overført. Hvis det er muligt at der er et vendespring med tastesystemet, bliver der ved det videre forløg overført et middelforskydning.

Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html. Filen gemmes det samme sted som hvor udgangsfilen er gemt. Måleprotokollen kan vises på styringen med browseren. Bliver der i et NC-Program anvendt flere Cyklus til kalibrering af tastesystemet, så befinder alle måleprotokollerne sig under TCHPRAUTO.html.

Orienteringen af tastesystemet bestemmer kalibrerings-rutinen:

- Ingen Orientering mulig eller orientering kun i én retning mulig: styringen udfører en grov- og en fin-måling og bestemmer den virksomme tastekugle-radius (kolonne R i tool.t)
- Orientering i to retninger muligt (f.eks.kabel-tastesystem fra HEIDENHAIN): Styringen udfører en grov- og fin-måling, drejer tastesystemet 180° og udfører yderlig en taste-rutine. Via vendespringmåling bliver udover radius også midtforskydning (CAL_OF i tchprobe.tp) overført.
- Vilkårlig orientering muligt (f.eks. Infrarød-tastesystem fra HEIDENHAIN): Taste-routine: se „Orientering i to retninger muligt"



Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 400 til 499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

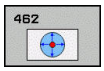
De kan kun overfører midtforskydning med et dertil egnet tastesystem.

Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html.

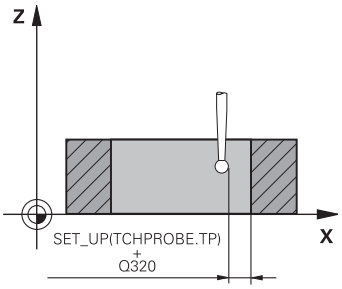
For at bestemme tastekugle-midtforskydningen, skal styringen være forberedt af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Egenskaberne eller om hvordan Deres Tastesystem kan orinteres, er fordefineret ved HEIDENHAIN-TASTESYSTEM. Andre tastesystemer kan være konfigureret fra maskinproducenten.

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.



- **Q407 RINGRADIUS** Indlæs den eksakte radius for den anvendte kalibreringsring. Indlæseområde 0 til 9.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q423 Antal tastninger?** (absolut): Antal målepunkter på diameteren. Indlæseområde 3 til 8
- **Q380 Henføringsv. hovedakse?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastpunkt Indlæseområde 0 til 360,0000



Eksempel

5 TCH PROBE 462 TS KALIBRERING I RING	
Q407=+5	**;RINGRADIUS**
Q329=+0	**;SIKKERHEDS-AFSTAND**
Q423=+8	**;ANTAL TASTNINGER**
Q380=+0	**;HENF. VINKEL**

17.9 TS RADIUS UDVENDIG KALIBRERING (Cyklus 463, DIN/ISO: G463, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Før De starter kalibrerings-Cyklus, skal De forpositionerer tastesystemet i midten over kalibreringsdornen. Positioner tastesystemet i tastesystem-aksen cirka i sikkerhedshøjden (værdi fra Tastesystem-Tabel + værdi fra Cyklus) over kalibreringsdornen.

Ved kalibrering med tastekugle-radius, gennemfører styringen tasterutinen automatisk. I første forløb overfører styringen midten af kalibreringsring eller Tap (grovmåling) og positionerer tastesystemet i centrum. Til slut bliver den egentlige kalibreringsroutine (fin-måling) af tastekugle-radius overført. Hvis det er muligt at der er et vendespring med tastesystemet, bliver der ved det videre forløg overført et middelforskydning.

Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html. Filen gemmes det samme sted som hvor udgangsfilen er gemt. Måleprotokollen kan vises på styringen med browseren. Bliver der i et NC-Program anvendt flere Cyklus til kalibrering af tastesystemet, så befinder alle måleprotokollerne sig under TCHPRAUTO.html.

Orienteringen af tastesystemet bestemmer kalibrerings-rutinen:

- Ingen Orientering mulig eller orientering kun i én retning mulig: styringen udfører en grov- og en fin-måling og bestemmer den virksomme tastekugle-radius (kolonne R i tool.t)
- Orientering i to retninger muligt (f.eks.kabel-tastesystem fra HEIDENHAIN): Styringen udfører en grov- og fin-måling, drejer tastesystemet 180° og udfører yderlig en taste-rutine. Via vendespringmåling bliver udover radius også midtforskydning (CAL_OF i tchprobe.tp) overført.
- Vilkårlig orientering muligt (f.eks. Infrarød-tastesystem fra HEIDENHAIN): Taste-routine: se „Orientering i to retninger muligt"

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 400 til 499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.

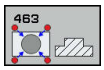
De kan kun overfører midtforskydning med et dertil egnet tastesystem.

Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html.

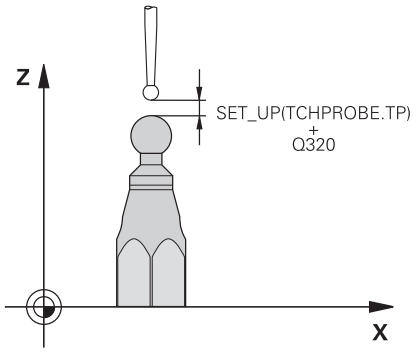
For at bestemme tastekugle-midtforskydningen, skal styringen være forberedt af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Egenskaberne eller om hvordan Deres Tastesystem kan orinteres, er fordefineret ved HEIDENHAIN-TASTESYSTEM. Andre tastesystemer kan være konfigureret fra maskinproducenten.

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.



- **Q407 Eksakte kalibreringstap radius?**: Diameter på indstillingsring. Indlæseområde 0 til 99.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne: **0**: Kør mellem målepunkt af målehøjde **1**: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q423 Antal tastninger?** (absolut): Antal målepunkter på diameteren. Indlæseområde 3 til 8
- **Q380 Henføringsv. hovedakse?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastpunkt Indlæseområde 0 til 360,0000



Eksempel

5 TCH PROBE 463 TS KALIBRERES PA PINDEN	
Q407=+5	**;TAPRADIUS**
Q329=+0	**;SIKKERHEDS-AFSTAND**
Q301=+1	**;KOER TIL FRI-HOEJDE**
Q423=+8	**;ANTAL TASTNINGER**
Q380=+0	**;HENF. VINKEL**

17.10 HURTIG TASTNING (Cyklus 441, DIN/ISO G441, Software-Option 17)

Cyklusafvikling

Med Tastesystem-cyklus 441 kan De globalt indstille forskellige Tastesystem-parametre f.eks. positioneringstilspænding, for alle efterfølgende anvendte Tastesystem-cykler.

Pas på ved programmeringen!

Cyklus 441 sæt Parameter for tastecyklus. Denne Cyklus udfører ingen maskinbevægelser

END PGM, **M2**, **M30** nulstiller de globale indstillinger i cyklus 441.

Cyklusparameter **Q399** er afhængig af Deres maskinkonfiguration. Muligheden, at Tastesystemet fra NC-program for orientering skal indstilles af Deres maskinproducent.

Tilspænding kan yderlig være begrænset af Deres maskinproducent. I Maskinparameter **maxTouchFeed** (Nr. 122602) bliver den absolutte, maksimale tilspænding defineret.

Hvis De på Deres maskine har delt potentiometer for Ilgang og tilspænding, så kan De også kun regulerer tilspænding ved Q397=1 med potentiometer for tilspændingsbevægelse.

Cyklusparameter

- **Q396 Positionerings-tilspænding?**: Fastlægger, med hvilken tilspænding styringen vil gennemføre positionerings bevægelser af Tastesystemet. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q397 Forpos. med maskinilgang?**: Fastlæg, om styringen ved Forpositionering af Tastesystemet med tilspænding **FMAX** (ilgang af Maskinen) kører:
  0: Med tilspænding fra **Q396** forpositionering
  1: Med maskinilgang **FMAX** forpositioneres Hvis De på Deres maskine har delt potentiometer for Ilgang og tilspænding, så kan De også kun regulerer tilspænding ved Q397=1 med potentiometer for tilspændingsbevægelse. Tilspænding kan yderlig være begrænset af Deres maskinproducent. I Maskinparameter **maxTouchFeed** (Nr. 122602) bliver den absolutte, maksimale tilspænding defineret.
- **Q399 Vinkelefterføring (0/1)?**: Fastlæg, om styringen skal orientere Tastesystem for hver tasteproces:
  0: Orienter ikke
  1: For hver tasteproces orienter spindel (forhøjer nøjagtigheden)
- **Q400 Automatisk afbrydelse?** Fastlæg, om styringen efter en målecyklus skal afbryde programafvikling for automatisk emneopmåling og udlæse resultat på billedeskræmen:
  0: Afbryd ikke programafvikling, også når i respektive tastecyklus udlæsning af måleresultater på billedeskørmen er valgt
  1: Afbryd programafvikling, udlæs måleresultat på billedeskærmen. De kan fortsætte programafviklingen efterfølgende med **NC-Start**

Eksempel

5 TCH PROBE 441 HURTIG TASTNING	
Q 396=3000	;POSITIONER-TILSPÆNDING
Q 397=0	;VALG TILSPÆNDING
Q 399=1	;VINKELEFTERFØRING
Q 400=1	;AFBRYDELSE

18

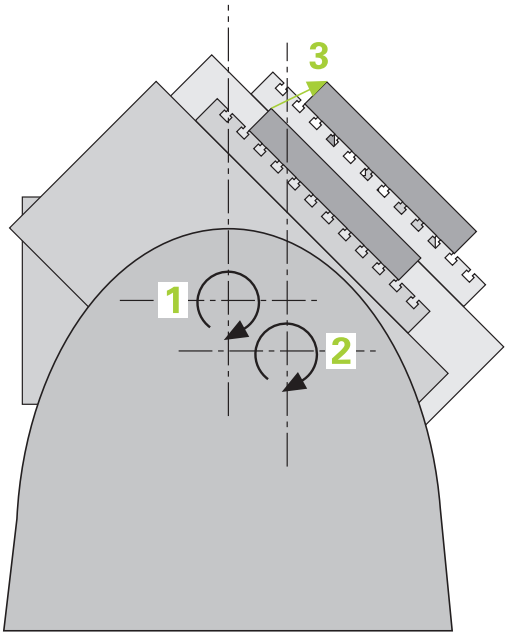
Tastsystem-cykler: Automatisk opmåling af kinematik

18.1 Kinematik-opmåling med tastesystemen TS (Option KinematicsOpt)

Grundlæggende

Nøjagtighedskravene, specielt også i området for 5-akse-bearbejdning, bliver stadig større. Således skal komplekse dele kunne fremstilles eksakt og med reproducerbar nøjagtighed gennem lange tidsrum.

Årsagen til unøjagtigheder ved fleraksebearbejdning er - blandt andet - afvigelserne mellem den kinematiske model, der ligger bag styringen (se billedet til højre 1), og de faktiske kinematiske forhold der findes på maskinen (se billedet til højre2). Disse afvigelser fører ved positionering af drejeaksen til en fejl på emnet (se billedet til højre 3). Der skal altså fremskaffes en mulighed, så model og virkelighed afstemmes så tæt på hinanden som muligt.

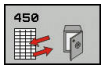


Styrings-funktionen **kinematicsOpt** er en vigtig byggesten, der hjælper, så disse komplekse krav også kan omsættes til virkelighed: En 3D tastesystem-cyklus opmåler de på Deres maskine eksisterende drejeakser fuldautomatisk, uafhængig af, om drejeaksen er udført mekanisk som bord eller hoved. Herfor bliver en kalibreringskugle monteret på et vilkårligt sted på maskinbordet og opmålt af Dem med en definerbar finhed. De fastlægger ved cyklus-definitionen udelukkende for hver drejeakse separat området, som De vil opmåle.

Ud fra de målte værdier fastlægger styringen den statiske svingnøjagtighed. Herved minimerer softwaren den ved svingbevægelsen opståede positioneringsfejl og gemmer maskingeometrien ved slutningen af måleforløbet automatisk i den pågældende maskinkonstant i kinematiktabellen.

Oversigt

Styringen stiller Cyklus til rådighed, med hvilke De automatisk kan sikre, genfremstille, kontrollere og optimere Deres maskinkinematik:

Softkey	Cyklus	Side
	450 **SIKRE KINEMATIK** Automatisk sikring og genfremstilling af kinematik	481
	451 **OPMALE KINEMATIK** Automatisk kontrol eller optimering af maskinkinema-tik´en	484
	452 **PRESET-KOMPENSATION** Automatisk kontrol eller optimering af maskinkinema-tik´en	497

18.2 Forudsætning

For at kunne udnytte kinematicsOpt, skal følgende forudsætninger være opfyldt:

- Software-optionen 48 (kinematicsOpt), 8 (software-option 1) og 17 (touch probe function) skal være frigivet
- Det for opmålingen anvendte 3D-tastsystem skal være kalibreret
- Cyklerne kan kun udføres med værktøjsaksen Z
- En målekugle med eksakt kendt radius og tilstrækkelig stivhed skal være monteret på et vilkårligt sted på maskinbordet. HEIDENHAIN anbefaler anvendelsen af kalibreringskuglen **KKH 250 (Bestillings nummer 655475-01)** eller **KKH 100 (Bestillings nummer 655475-02)**, der udviser en særdeles høj stivhed og blev konstrueret specielt til maskinkalibrering. Hvis De er interesseret sæt Dem da i forbindelse med HEIDENHAIN.
- Kinematikbeskrivelsen for maskinen skal være defineret fuldstændigt og korrekt. Transformationsmålene skal være indført med en nøjagtighed på ca. 1 mm
- Maskinen skal være fuldstændig geometrisk opmålt (bliver gennemført af maskinfabrikanten ved idriftsættelsen)
- Maskinproducenten skal have lagt ind konfigurationsdata i maskinparameter for **CfgKinematicsOpt** (Nr. 204800). **maxModification** (Nr. 204801) fastlægger tolerancegrænsen, fra hvilken styringen skal vise en anvisning, når ændringerne i kinematikdataerne ligger over denne grænseværdi. **maxDevCalBall** (Nr. 204802) fastlægger, hvor stor den målte kalibreringskugleradius fra indlæste Cyklusparameter skal være. **mStrobeRotAxPos** fastlægger en speciel fra maskinproducenten definerede M-funktion, med hvilken drejeaksen kan positioneres.

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus 400 til 499, må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.

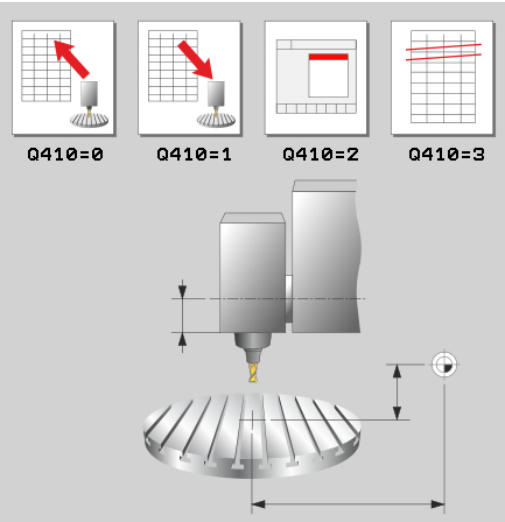
Når i maskin-parameter **mStrobeRotAxPos** (Nr. 204803) er fastlagt en M-funktion, så skal De før starten af en KinematicsOpt-cyklus (undtagen 450) positionere drejeaksen på 0 grader (AKT.--system).

Blev maskin-parameteren ændret med KinematicsOpt-cyklus`en, så skal der foretages en genstart af styringen. Ellers består under bestemte omstændigheder faren for, at ændringerne går tabt.

18.3 KINEMATIK SIKRE (Cyklus 450, DIN/ISO: G450, Option)

Cyklusafvikling

Med tastesystem-cyklus 450 kan De sikre den aktive maskinkinematik eller genfremstille en tidligere sikret maskinkinematik. De gemte data kunne ikke vises og blive slettet. I alt står 16 hukommelsespladser til rådighed.



Pas på ved programmeringen!

Før De gennemfører en kinematik-optimering, skal De grundlæggende sikre den aktive kinematik. Fordel:

- Svarer resultatet ikke til forventningerne, eller optræder fejl under optimeringen (f.eks. strømudfald) så kan De genfremstille de gamle data.

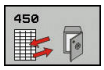
Ved editering skal De passe **på**:

- Sikrede data kan styringen grundlæggende kun genindlæse i en identisk kinematikbeskrivelse.
- En ændring af kinematik har også altid har en ændring af henføringspunkt til følge. Fastsæt henføringspunkt evt. påny.

Cyklus producerer ikke længere ens værdier. Der fremkommer kun data her, nåt disse er forskellige fra eksisterende data. Også kompensation bliver kun genereret, når disse også var sikret.

Sikring og gendannelse med Cyklus 450 skal kun udføres, når ingen værktøjsholderkinematik med transformation er aktiv.

Cyklusparameter



- **Q410 Funktion (0/1/2/3)?**: Fastlæg, om De vil sikre eller genoprette Kinematik:
  0: Sikre Aktive Kinematik
  1: Opret en lagret kinematik igen
  2: Vis aktuel hukommelsesstatus
  3: Sletnings af et datasæt
- **Q409/QS409 Betegnelse af datablokkene?**: Nummer eller navn på datablokbetegnelser. Ved indlæsning af tal, kan der indgives værdier fra 0 til 99999, tegnlængden ved brug af bogstaver bør ikke overskride 16 tegn. Ialt står 16 hukommelsespladser til rådighed. Q409 er uden funktion, når funktion 2 er valgt. I Modus 1 og 3 (Fremstilling og sletning) kan De anvende Pladsholder - såkaldte Wildcards for at søge. Finder styringen, på grund af Wildcards, flere mulige datablokke, så bliver middelværdien af data genskabt (Funktion1), hhv. alle datablokke slettet efter bekræftelse (Funktion 3). De kan til søgning anvende følgende Wildcards:
  ?: Et enkelt ubestemt tegn
  $: Et enkelt alfabetisk tegn (bogstav)
  #: Et enkelt ubestemt tal
  *****: Et vilkårligt langt ubestemt tegnkæde

Sikre den aktive kinematik

```
5 TCH PROBE 450  SIKRE KINEMATIK
    Q410=10     ;FUNKTION
    Q409=947    ;HUKOMMELSESNAVN
```

Restaurering af datablokke

```
5 TCH PROBE 450  SIKRE KINEMATIK
    Q410=1      ;FUNKTION
    Q409=948    ;HUKOMMELSESNAVN
```

Vise alle gemte datablokke

```
5 TCH PROBE 450  SIKRE KINEMATIK
    Q410=2      ;FUNKTION
    Q409=949    ;HUKOMMELSESNAVN
```

Sletning af datablokke

```
5 TCH PROBE 450  SIKRE KINEMATIK
    Q410=3      ;FUNKTION
    Q409=950    ;HUKOMMELSESNAVN
```

Protokolfunktion

Styringen fremstiller efter afviklingen af Cyklus 450 en protokol (**tchprAUTO.html**), der indeholder følgende data:

- Dato og tiden, på hvilken protokollen blev fremstillet
- Navnet på NC-programmet, fra hvilket cyklus blev afviklet
- Betegner den aktive kinematik
- Aktive værktøj

De yderligere data i protokollen afhænger af den valgte funktion:

- Funktion 0: Protokollering af alle akser- og transformationsindførsler i kinematikkæden, som styringen har sikret
- Modus 1: Protokollering af alle transformationsindførsler før og efter genfremstillingen
- Modus 2: Oplistning af de gemte datablokke.
- Modus 3: Oplistning af de slettede datablokke.

Bemærkninger om datastyring

Styringen gemmer de sikrede data i filen **TNC:\table\DATA450.KD**. Denne fil kan eksempelvis sikres med **TNCremo** på en ekstern PC. Bliver filen sletet, så er også de sikrede dat fjernet. En manuel ændring af dataerne i filen kan have til følge, at datblokkene korrupt og herved ikke mere kan bruges werden.

Eksisterer filen **TNC:\table\DATA450.KD**, ikke, så bliver denne ved udførelsen af cyklus 450 automatisk genereret.

Pas på, at De sletter tomme filer med navnet **TNC:\table\DATA450.KD** , før De starter Cyklus 450. Når der er en tom hukommelsestabel (**TNC:\table\DATA450.KD**) som endnu ikke indeholder linjer, kommer ved udførsel af Cyklus 450 en fejlmeddelelse. Slet i dette tilfælde den tomme hukommelsestabel og udfør Cyklus pány.

Udfør ingen manuelle ændringer på de sikrede data..

Sikrer filen **TNC:\table\DATA450.KD**, for hvis nødvendigt (f.eks. defekt dataenhed) at skulle genskabe fil.

18.4 KINEMATIK OPMÅLING (Cyklus 451, DIN/ISO: G451, Option)

Cyklusafvikling

Med tastesystem-cyklus 451 kan De kontrollere kinematik´en på Deres maskine og om nødvendigt optimere. Hermed opmåler De med 3D-tastesystemet TS en HEIDENHAIN kalibreringskugle, som De har fastgjort på maskinbordet.

> HEIDENHAIN anbefaler anvendelsen af kalibreringskuglen **KKH 250 (Bestillings nummer 655475-01)** eller **KKH 100 (Bestillings nummer 655475-02)**, der udviser en særdeles høj stivhed og blev konstrueret specielt til maskinkalibrering. Hvis De er interesseret sæt Dem da i forbindelse med HEIDENHAIN.

Styringen fastlægger den statiske svingnøjagtighed. Herved minimerer softwaren den ved svingbevægelsen opståede positioneringsfejl og gemmer automatisk maskingeometrien ved slutningen af måleforløbet i den pågældende maskinkonstant i kinematiktabellen.

1 Opspænde kalibreringskugle, pas på kollisionsfrihed
2 I driftsart manuel sættes henføringspunktet i kuglecentrum eller, hvis **Q431=1** eller **Q431=3** er defineret: Tastesystemet positioneres manuelt i tastesystem-aksen over kalibreringskuglen og i bearbejdningsplanet i kuglemidten
3 Vælg programafviklings-driftsart og start kalibrerings-programmet
4 Styringen opmåler automatisk efter hinanden alle drejeakser med den af Dem definerede finhed
5 Måleværdierne gemmer styringen i følgende Q-parametre:

Parameternummer	Betydning
Q141	Målte standardafvigelse A-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q142	Målte standardafvigelse B-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q143	Målte standardafvigelse C-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q144	Optimeret standardafvigelse A-akse (-1, hvis aksen ikke blev optimeret)
Q145	Optimeret standardafvigelse B-akse (-1, hvis aksen ikke blev optimeret)
Q146	Optimeret standardafvigelse C-akse (-1, hvis aksen ikke blev optimeret)
Q147	Offsetfejl i X-retning, for manuel overtagelse i den tilsvarende maskin-parameter
Q148	Offsetfejl i Y-retning, for manuel overtagelse i den tilsvarende maskin-parameter
Q149	Offsetfejl i Z-retning, for manuel overtagelse i den tilsvarende maskin-parameter

Positioneringsretning

Positioneringsretningen for drejeaksen som skal opmåles fremkommer ud fra den af Dem i cyklus definerede start- og slutvinkel. Ved 0° følger automatisk en referencemåling.

Start- og slutvinkel vælges således, at den samme position ikke bliver opmålt dobbelt af styringen. En dobbelt målepunktoptagelse (f.eks. måleposition +90° og -270°) er ikke fornuftig, men fører dog ikke til en fejlmelding.

- Eksempel: Startvinkel = +90°, slutvinkel = -90°
  - Startvinkel = +90°
  - Slutvinkel = -90°
  - Antal målepunkter = 4
  - Heraf beregnede vinkelskridt = (-90° - +90°) / (4 – 1) = -60°
  - Målepunkt 1 = +90°
  - Målepunkt 2 = +30°
  - Målepunkt 3 = -30°
  - Målepunkt 4 = -90°
- Eksempel: Startvinkel = +90°, slutvinkel = +270°
  - Startvinkel = +90°
  - Slutvinkel = +270°
  - Antal målepunkter = 4
  - Heraf beregnede vinkelskridt = (270° – 90°) / (4 – 1) = +60°
  - Målepunkt 1 = +90°
  - Målepunkt 2 = +150°
  - Målepunkt 3 = +210°
  - Målepunkt 4 = +270°

Maskiner med hirthfortandet-akse

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

For positionering skal aksen flytte sig væk fra hirthrasteret. Styringen afrunder evt. målepositionen således, at den passer i Hirth-rasteret (afhængig af startvinkel, slutvinkel og antal målepunkter).

- Sørg derfor for en tilstrækkelig stor sikkerhedsafstand, for at der ikke sker en kollision mellem tastesystem og kalibreringskugle
- Pas samtidig på, at for tilkørsel til sikkerheds-afstanden er nok plads (software-endekontakt).

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Afhængig af maskinkonfigurationen kan styringen ikke automatisk positionere drejeaksen. I dette tilfælde behøver De en speciel M-funktion fra maskinfabrikanten, med hvilken styringen kan bevæge drejeaksen. I maskin-parameter **mStrobeRotAxPos** (Nr. 244803) skal maskinfabrikanten herfor have indført nummeret på M-funktionen.

- Bemærk dokumentation fra Deres maskinproducent

Tilbagekørselshøjde defineret større end 0, når software-option 2 ikke er til rådighed.

Målepositionerne beregnes ud fra startvinkel, slutvinkel og antal målinger for den pågældende akse og Hirth-rasteret.

Regneeksempel målepositioner for en A-akse:

Startvinkel **Q411** = -30

Slutvinkel **Q412** = +90

Antal målepunkter **Q414** = 4

Hirth-Raster = 3°

Beregnede vinkelskridt = (Q412 - Q411) / (Q414 -1)

Beregnede vinkelskridt = (90° - (-30°)) / (4 – 1) = 120 / 3 = 40°

Måleposition 1 = Q411 + 0 * vinkelskridt = -30° –> -30°

Måleposition 2 = Q411 + 1 * vinkelskridt = +10° –> 9°

Måleposition 3 = Q411 + 2 * vinkelskridt = +50° –> 51°

Måleposition 4 = Q411 + 3 * vinkelskridt = +90° –> 90°

Valg af antallet af målepunkter

For at spare tid, kan De gennemføre en grovoptimering, eksempelvis ved idriftsættelsen med et mindre antal målepunkter (1 - 2).

En efterfølgende finoptimering gennemfører De så med et middel målepunktantal (anbefalet værdi = ca. 4). Et endnu højere målepunktantal bringer som regel ikke noget bedre resultat. Ideelt skal De fordele målepunkterne regelmæssigt over svingområdet for aksen.

En akse med et svingområde på 0-360° måler De derfor ideelt med 3 målepunkter på 90°, 180° og 270°. De definerer altså startvinklen med 90° og slutinklen med 270°.

Hvis De vil kontrollere nøjagtigheden tilsvarende, så kan De i funktion **kontrollere** angive et højere antal af målepunkter.

> Når et målepunkt er defineret med 0°, så bliver dette ignoreret, da ved 0° altid sker en referencemåling.

Valg af position for kalibreringskuglen på maskinbordet

Principielt kan De anbringe kalibreringskuglen på alle tilgængelige steder på maskinbordet, men også fastgøre på spændejernet eller emnet. Følgende faktorer skal påvirke måleresultatet positivt:

- Maskiner med rund-/svingbord: Opspænd kalibreringskuglen længst mulig væk fra drejecentrum
- Maskiner med lange vandringer: Opspænd kalibreringskuglenl så tæt som muligt på den senere bearbejdningsposition

Anvisninger for nøjagtighed

Geometri- og positioneringsfejl på maskinen påvirker måleværdierne og dermed også optimeringen af en drejeakse. En restfejl, der ikke lader sig ophæve, vil altså altid være tilstede.

Går man ud fra, at geometri-, og positioneringsfejl ikke var til stede, var de af cyklus fremskaffede værdier på hvert vilkårligt punkt i maskinen til et bestemt tidspunkt eksakt reproducerbare. Jo større geometri- og positioneringsfejl er, desto større bliver spredningen af måleresultatet, når De udfører målingerne på forskellige positioner.

Den af styringen i måleprotokollen afgivne spredning er et mål for nøjagtigheden af den statiske svingbevægelse for en maskine. I nøjagtighedsbetragtningen skal ganske vist målekredsradius og også antal og steder for målepunkterne komme med. Med kun eet målepunkt kan ingen spredning beregnes, den udlæste spredning svarer i dette tilfælde til rumfejlen for målepunktet.

Flytter flere drejeakser sig samtidig, så overlapper deres fejl sig, i værste tilfælde adderer de sig.

Hvis Deres maskine er udrustet med en styret spindel, skal De aktivere vinkelefterføringen i tastesystem-tabellen (**kolonne TRACK**). Hermed forhøjer De generelt nøjagtigheden ved måling med et 3D-tastsystem.

Evt. deaktiver klemningen af rundaksen medens opmålingen står på, ellers kan måleresultaterne blive forfalsket. Vær opmærksom på maskinhåndbogen.

Bemærkninger til forskellige kalibreringsmetoder

- **Grovoptimering under idriftsættelsen efter indlæsning af cirka mål**
  - Målepunktantal mellem 1 og 2
  - Vinkelskridt for drejeaksen: Ca. 90°
- **Finoptimering over det komplette kørselsområde**
  - Målepunktantal mellem 3 og 6
  - Start- og slutvinkel skal afdække et størst muligt kørselsområde for drejeaksen
  - De positionerer kalibreringskuglen således på maskinbordet, at der med borddrejeakser opstår en stor målecirkelradius, hhv. at ved hoveddrejeakser kan opmålingen ske på en repræsentativ position (f.eks. i midten af kørselsområdet)
- **Optimering af en speciel drejeakseposition**
  - Målepunktantal mellem 2 og 3
  - Målingerne sker med drejeaksevinklen, med hvilken bearbejdningen skal finde sted senere
  - De positionerer kalibreringskuglen således på maskinbordet, at kalibreringen kan finde sted på det sted, på hvilket også bearbejdningen skal finde sted
- **Kontrol af maskinnøjagtigheden**
  - Målepunktantal mellem 4 og 8
  - Start- og slutvinkel skal afdække et størst muligt kørselsområde for drejeaksen
- **Beregning af drejeakseslør**
  - Målepunktantal mellem 8 og 12
  - Start- og slutvinkel skal afdække et størst muligt kørselsområde for drejeaksen

Slør

Med slør forstår man et ubetydeligt spil mellem drejegiver (vinkelmåleudstyr) og bord, der opstår ved et retningsskift. Har drejeaksen et slør udenfor den normale strækning, eksempelvis fordi vinkelmålingen sker med motordrejegiveren, så kan det føre til betragtlige fejl ved svingning.

Med indlæseparameteren **Q432** kan De aktivere en måling af sløret. Herfor indlæser De en vinkel, som styringen bruger som overfartsvinkel. Cyklus udfører så pr. drejeakse to målinger. Hvis De overtager vinkelværdien 0, så beregner styringen ingen slør.

> Styringen gennemfører ingen automatisk kompensation for sløret.
>
> Er målecirkelradius < 1 mm, så gennemfører styringen ingen beregning af sløret mere. Jo større målecirkelradius er, desto mere præcist kan styringen bestemme drejeakseslø̈ret (se "Protokolfunktion", Side 496).
>
> Når i maskin-parameter **mStrobeRotAxPos** (Nr. 204803) er fastlagt en M-funktion for positionering af drejeaksen, eller aksen er en Hirth-akse, så er ingen bestemmelse af sløret mulig.

Pas på ved programmeringen!

Bemærk før Cyklusstart, at **M128** eller **FUNCTION TCPM** er udkoblet.

Cyklus 453, som også 451 og 452 forlader, med en aktiv 3D-ROT, automatikdrift, som stemmer overens med stillingen af rundaksen.

Vælg positionen for kalibreringskuglen på maskinbordet således, at der ved måleforløbet ingen kollision kan ske.

Før cyklus-definitionen skal De have fastlagt henføringspunktet i centrum af kalibreringskuglen og have aktiveret den, eller De definerer indlæseparameter Q431 tilsvarende på 1 eller 3.

Når maskin-parameter **mStrobeRotAxPos** (Nr. 204803) er defineret ulig -1 (M-funktion positionerer drejeaksen), så starter De kun en måling, når alle drejeakser står på 0°.

Styringen anvender som positioneringstilspænding for tilkørsel til tastehøjden i tastesystem-aksen den mindste værdi fra Cyklus-parameter **Q253** og **FMAX**-værdien fra tastesystem-tabellen. Drejeaksebevægelser udfører styringen grundlæggende med positioneringstilspænding **Q253** , herved er tasterovervågningen inaktiv.

Styringen ignorerer angivelserne i Cyklus-definition for ikke aktive akser.

For en optimering af vinklen kan maskinfabrikanten forhindre konfiguration i overensstemmelse hermed.

En korrektur i maskin-nulpunkt (Q406=3) er da kun mulig, når hoved- eller bordside overlegeret drejeakse bliver målt.

En kompensation af vinklen er kun mulig med option #52 **Kinematisk Komp.** .

Hvis i funktion Optimering fastlagte kinematikdata ligger over den tilladte grænseværdi (**maxModification**), afgiver styringen en advarsel. Overtagelsen af de fastlagte værdier skal De så bekræfte med **NC-Start** .

Pas på, at en ændring af kinematik´en også altid har en ændring af henføringspunkt til følge. Efter en optimering skal henføringspunkt fastlægges pány.

Styringen bestemmer ved hvert tasteforløb til at begynde med radius til kalibreringskuglen. Afviger den fremskaffede kugleradius fra den indlæste kugleradius mere, end De har defineret i maskin-parameter **maxDevCalBall** (Nr. 204802) afgiver styringen en fejlmelding og afslutter opmålingen.

Tomme-programmering: Måleresultater og protokoldata afgiver styringen grundlæggende i mm.

Under fastsættelse af henføringspunkt bliver programmerede kalibreringskugle radius kun overvåget ved den anden måling. Hvis forpositioneringen over kalibreringskuglen er unøjagtig, og De så vil udfører en fastlæggelse af henføringspunkt, bliver kalibreringskuglen tastet to gange.

Cyklusparameter

- **Q406 Funktion (0/1/2/3)?**: Fastlæg, om styringen skal kontrollere eller optimere den aktive kinematik:
  0: Kontroller aktive maskinkinematik. Styringen opmåler kinematik´en i den af Dem definerede drejeakse, gennemfører dog ingen ændringer på den aktive kinematik. Måleresultatet viser styringen i en måleprotokol.
  1: Optimer aktive maskinkinematik: Styringen måler kinematikken i den for Dem defineret drejeakse. Afsluttende optimerer De **den Position af drejeakse** for aktive Kinematik.
  2: Optimer aktive maskinkinematik: styringen måler kinematikken i den for Dem defineret drejeakse. Afsluttende bliver **Vinkel- og Positionsfejl** optimeret. Forudsætningen for en vinkelfejlkorrektion ar Option #52 KinematicsComp.
  3: Optimer aktiv Maskinkinematik: Styringen korrigerer her automatisk maskin-nulpunkt. Afsluttende bliver **Vinkel- og Positionsfejl** optimeret. Forudsætning er Option #52 KinematicsComp.
- **Q407 Eksakte kalibreringskugleradius?** Indgiv den eksakte radius for den anvendte kalibreringskugle. Indlæseområde 0,0001 til 99,9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999alternativ **PREDEF**
- **Q408 Frakørselshøjde?** (absolut): indlæseområde 0,0001 til 99999,9999
  0: Kør ikke til tilbagekørselshøjde, styringen kører til den næste måleposition i den akse der skal opmåles. Ikke tilladt for hirthakser! Styringen kører til den første måleposition i rækkefølgen A, så B, så C ved
  >0: Tilbagerykshøjde i usvinget emne-koordinatsystem, på hvilken styringen positionerer spindelakse, før en drejeaksepositionering. Herefter positionerer styringen tastesystemet i bearbejdningsplanet til det indlæste nulpunkt. Tasteovervågning er i denne Modus ikke aktiv. Definer positioneringsvinklen i Parameter Q253
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?** Indgiv kørselshastighed for værktøjet ved positionering i mm/min. Indlæseområde 0,0001 til 99999,9999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Sikring og kontrol af kinematikken

```
4 TOOL CALL  "TASTER" Z
5 TCH PROBE 450  SIKRE KINEMATIK
    Q410=10     ;FUNKTION
    Q409=5      ;HUKOMMELSESNAVN
6 TCH PROBE 451  OPMALE KINEMATIK
    Q406=0      ;FUNKTION
    Q407=12.5   ;KUGLERADIUS
    Q320=0      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q408=0      ;FRAKORSELSHOJDE
    Q253=750    ;F FOR-POSITIONERING
    Q380=0      ;HENF. VINKEL
    Q411=-90    ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90    ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q413=0      ;IGANGSSAETV. A-AKSE
    Q414=0      ;MALEPUNKTER A-AKSE
    Q415=-90    ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90    ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q417=0      ;IGANGSSAETV. B-AKSE
    Q418=2      ;MALEPUNKTER B-AKSE
    Q419=-90    ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+90    ;SLUTVINKEL C-AKSE
    Q421=0      ;IGANGSSAETV. C-ACKE
    Q422=2      ;MALEPUNKTER C-AKSE
    Q423=4      ;ANTAL TASTNINGER
    Q431=0      ;FASTLAEG PRESET
    Q432=0      ;VINKELOMRADE SLOR
```

- **Q380 Henføringsv. hovedakse?** (absolut) Angiv henføringsvinkel (grunddrejning) for registrering af målepunkterne i det aktive emne-koordinatsystem. Definitionen af en henføringsvinkel kan forstørre måleområdet for en akse betragtligt. Indlæseområde 0 til 360,0000
- **Q411 Startvinkel A-akse?** (absolut): Startvinkel i A-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q412 Slutvinkel A-akse?** (absolut): Startvinkel i A-aksen, på hvilken den sidste skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q413 Igangsætningsvinkel A-akse?**: Fremrykvinkel i A-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q414 Antal målepunkter i A (0...12)?**: Antallet af tastninger, som styringen skal bruge for opmåling af A-aksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører styringen ingen opmåling for denne akse. Indlæseområde 0 til 12
- **Q415 Startvinkel B-akse?** (absolut): Startvinkel i B-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q416 Slutvinkel B-akse?** (absolut): Startvinkel i B-aksen, på hvilken den sidste skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q417 Igangsætvinkel B-akse?**: Fremrykvinkel i B-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q418 Antal målepunkter i B (0...12)?**: Antallet af tastninger, som styringen skal bruge for opmåling af B-aksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører styringen ingen opmåling for denne akse. Indlæseområde 0 til 12
- **Q419 Startvinkel C-akse?** (absolut): Startvinkel i C-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q420 Slutvinkel C-akse?** (absolut): Startvinkel i C-aksen, på hvilken den sidste skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q421 Igangsætvinkel C-akse?**: Fremrykvinkel i C-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359,999 til 359,999

- **Q422 Antal målepunkter i C (0...12)?**: Antallet af tastninger, som styringen skal bruge for opmåling af C-aksen. Indlæseområde 0 til 12 Ved indlæsning = 0 gennemfører styringen ingen opmåling for denne akse.
- **Q423 Antal tastninger?** Definer antallet af tastninger, som styringen skal bruge for opmåling af kalibreringskugle i planet. Indlæseområde: 3 til 8 Færre målinger forhøjer hastigheden, flere målepunkter forhøjer målesikkerjeden.
- **Q431 Fastlæg preset (0/1/2/3)?** Fastlæg, om styringen automatisk skal sætte henføringspunkt i kuglecentrum:
  0: Sæt ikke henføringspunkt automatisk i Kuglecentrum: Sæt henføringspunkt manuelt før Cyklusstart
  1: Sæt henføringspunkt automatisk i kuglecentrum før måling (det aktive henføringspunkt bliver overskrevet): forpositioner manuelt Tastesystem over kalibreringskuglen før Cyklusstart
  2: Sæt henføringspunkt automatisk i kuglecentrum efter måling (det aktive henføringspunkt bliver overskrevet): Sæt henføringspunkt manuelt før Cyklusstart
  3: Sæt henføringspunkt før og efter i kuglecentrum (det aktive henføringspunkt bliver overskrevet): Forpositioner Tastesystem manuelt før Cykluastart over kalibreringskuglen
- **Q432 Vinkelområde vendeslørs-komp.?**: Her definerer De vinkelværdien, der skal anvendes som overgang for målingen af drejeakseslør. Overgangsvinklen skal tydeligt være større, end det faktiske slør for drejeaksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører styringen ingen opmåling sløret. Indlæseområde: -3.0000 til +3.0000

Hvis De har aktiveret henføringspunkt fastlæggelsen før opmålingen (Q431 = 1/3), så positionerer De før Cyklusstarten tastesystemet med sikkerhedsafstanden (Q320 + SET_UP) cirka midt over kalibreringskuglen

Forskellige funktioner (Q406)

Teste funktion Q406 = 0

- Styringen opmåler drejeaksen i de definerede positioner og beregner heraf den statiske nøjagtighed af svingtransformationen
- Styringen protokollerer resultatet af en mulig positionsoptimering, foretager dog ingen tilpasninger

Optimere funktion position af drejeakse Q406 = 1

- Styringen opmåler drejeaksen i de definerede positioner og beregner heraf den statiske nøjagtighed af svingtransformationen
- Herved forsøger styringen, at ændre positionen for drejeaksen i kinematikmodellen således, at en større nøjagtighed bliver opnået
- Tilpasninger af maskindataerne sker automatisk

Optimere funktion position og vinkel Q406 = 2

- Styringen opmåler drejeaksen i de definerede positioner og beregner heraf den statiske nøjagtighed af svingtransformationen
- Styringen forsøger først, at optimere vinkelpositionen for drejeaksen med en kompensation (Option #52 KinematicsComp).
- Efter en vinkelloptimering efterfølger en positionoptimering. Dertil er ingen yderlig måling nødvendigt, positionsoptimeringen bliver automatisk opnået af styringen.

Positionsoptimering af drejeaksen med forudgående automatisk henføringspunkt fastlæggelse og måling af drejeakseslør

```
1 TOOL CALL  "TASTER" Z
2 TCH PROBE 451  OPMALE KINEMATIK
    Q406=1       ;FUNKTION
    Q407=12.5    ;KUGLERADIUS
    Q320=0       ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q408=0       ;FRAKORSELSHOJDE
    Q253=750     ;F FOR-POSITIONERING
    Q380=0       ;HENF. VINKEL
    Q411=-90     ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90     ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q413=0       ;IGANGSSAETV. A-AKSE
    Q414=0       ;MALEPUNKTER A-AKSE
    Q415=-90     ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90     ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q417=0       ;IGANGSSAETV. B-AKSE
    Q418=4       ;MALEPUNKTER B-AKSE
    Q419=+90     ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270    ;SLUTVINKEL C-AKSE
    Q421=0       ;IGANGSSAETV. C-ACKE
    Q422=3       ;MALEPUNKTER C-AKSE
    Q423=3       ;ANTAL TASTNINGER
    Q431=1       ;FASTLAEG PRESET
    Q432=0.5     ;VINKELOMRADE SLOR
```

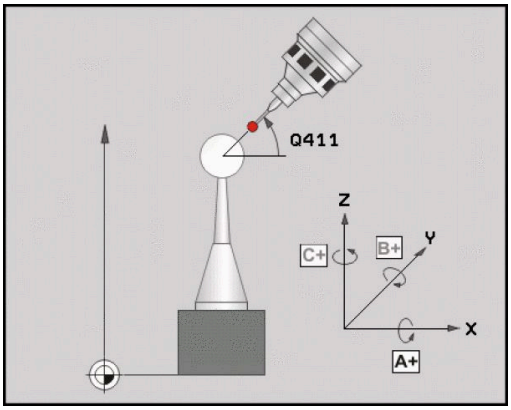
Protokolfunktion

Styringen fremstiller efter afviklingen af Cyklus 451 en protokol (**TCHPR451.html**) og gemmer protokolfilne i samme mappe, i hvilken De også har lagt aktuelle NC-program. Protokollen indeholder følgende data:

- Dato og tiden, på hvilken protokollen blev fremstillet
- Sti-navnet på NC-programmet, fra hvilket cyklus blev afviklet
- Gennemførte funktion (0=kontrol/1=optimering af position/2=optimering af position)
- Aktive kinematiknummer
- Indlæste målekugleradius
- For hver opmålte drejeakse:
  - Startvinkel
  - Slutvinkel
  - Fremrykvinkel
  - Antallet af målepunkter
  - Spredning (standardafvigelse)
  - Maksimale fejl
  - Vinkelfejl
  - Middelværdi slør
  - Gennemsnitlige positioneringsfejl
  - Målecirkelradius
  - Korrekturbidrag i alle akser (henføringspunkt-forskydning)
  - Position af kontrollerede drejeakse før optimering (henfører sig til begyndelsen af kinematisk transformationskæde, normalt på spindelnæse)
  - Position af kontrollerede drejeakse efter optimering (henfører sig til begyndelsen af kinematisk transformationskæde, normalt på spindelnæse)

18.5 PRESET-KOMPENSATION (Cyklus 452, DIN/ISO: G452, Option)

Cyklusafvikling



Med tastesystem-cyklus 452 kan De optimere den kinematiske transformationskæde på Deres maskine (se "KINEMATIK OPMÅLING (Cyklus 451, DIN/ISO: G451, Option)", Side 484). Herefter korrigerer styringen ligeledes i kinematikmodellen emnekoordinatsystemet således, at den aktuelle henføringspunkt efter optimeringen er i centrum af kalibreringskuglen.

Med denne Cyklus kan De eksempelvis afstemme vekselhoveder indbyrdes.

1 Opspænde kalibreringskugle
2 Opmåle referencehoved med Cyklus 451 komplet og afslutningsvis fra Cyklus 451 lade henføringspunkt fastlægge i kuglecentrum
3 Indveksle andet hoved
4 Opmåle vekselhoved med cyklus 452 indtil hovedveksel-interface
5 Yderligere vekselhoveder tilpasses med cyklus 452 til referencehovedet

Hvis De under bearbejdningen kan lade kalibreringskuglen være opspændt på maskinbordet, så kan De eksempelvis kompensere en drift af maskinen. Dette forløb er også mulig på en maskine uden drejeakse.

1 Opspænde kalibreringskugle, pas på kollisionsfrihed
2 Sæt henføringspunkt i kalibreringskuglen
3 Fastlæg henføringspunkt på emnet og start bearbejdningen af emnet
4 Med cyklus 452 udføres med regelmæssige mellemrum en presetkompensation. Hermed registrerer styringen driften af de deltagende akser og korrigerer disse i kinematik´en

Parameternummer	Betydning
Q141	Målte standardafvigelse A-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q142	Målte standardafvigelse B-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q143	Målte standardafvigelse C-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q144	Optimeret standardafvigelse A-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q145	Optimerede standardafvigelse B-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q146	Optimeret standardafvigelse C-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q147	Offsetfejl i X-retning, for manuel overtagelse i den tilsvarende maskin-parameter
Q148	Offsetfejl i Y-retning, for manuel overtagelse i den tilsvarende maskin-parameter
Q149	Offsetfejl i Z-retning, for manuel overtagelse i den tilsvarende maskin-parameter

Pas på ved programmeringen!

Bemærk før Cyklusstart, at **M128** eller **FUNCTION TCPM** er udkoblet.

Cyklus 453, som også 451 og 452 forlader, med en aktiv 3D-ROT, automatikdrift, som stemmer overens med stillingen af rundaksen.

For at kunne gennemføre en Presetkompensation, skal kinematik`en tilsvarende være forberedt. Vær opmærksom på maskinhåndbogen.

Pas på, at alle funktioner for transformering af bearbejdningsplanet er nulstillet.

Vælg positionen for kalibreringskuglen på maskinbordet således, at der ved måleforløbet ingen kollision kan ske.

Før Cyklus-definitionen skal De have fastlagt henføringspunktet i centrum for kalibreringskuglen og aktiveret det.

De vælger ved akser uden separat positionsmålesystem målepunktet således, at De har 1° kørselsvej til endekontakten. Styringen behøver denne vej for den interne slør-kompensation.

Styringen anvender som positioneringstilspænding for tilkørsel til tastehøjden i tastesystem-aksen den mindste værdi fra Cyklus-parameter **Q253** og **FMAX**-værdien fra tastesystem-tabellen. Drejeaksebevægelser udfører styringen grundlæggende med positioneringstilspænding **Q253** , herved er tasterovervågningen inaktiv.

Hvis De afbryder cyklus under opmålingen, kan kinematikdataerne evt. ikke mere befinde sig i den oprindelige tilstand. De sikrer den aktive kinematik før en optimering med cyklus 450, for at De i tilfælde af fejl kan genfremstille den sidst aktive kinematik.

Hvis i funktion optimering de fastlagte kinematikdata ligger over den tilladte grænseværdi (**maxModification**), afgiver styringen en advarsel. Overtagelsen af de fastlagte værdier skal De så bekræfte med **NC-Start** .

Pas på, at en ændring af kinematik´en også altid har en ændring af henføringspunkt til følge. Efter en optimering skal henføringspunkt fastlægges pány.

Styringen bestemmer ved hvert tasteforløb til at begynde med radius til kalibreringskuglen. Afviger den fremskaffede kugleradius fra den indlæste kugleradius mere, end De har defineret i maskin-parameter **maxDevCalBall** (Nr. 204802) afgiver styringen en fejlmelding og afslutter opmålingen.

Tomme-programmering: Måleresultater og protokoldata afgiver styringen grundlæggende i mm.

Cyklusparameter

- **Q407 Eksakte kalibreringskugleradius?** Indgiv den eksakte radius for den anvendte kalibreringskugle. Indlæseområde 0,0001 til 99,9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q408 Frakørselshøjde?** (absolut): indlæseområde 0,0001 til 99999,9999
  0: Kør ikke til tilbagekørselshøjde, styringen kører til den næste måleposition i den akse der skal opmåles. Ikke tilladt for hirthakser! Styringen kører til den første måleposition i rækkefølgen A, så B, så C ved
  >0: Tilbagerykshøjde i usvinget emne-koordinatsystem, på hvilken styringen positionerer spindelakse, før en drejeaksepositionering. Herefter positionerer styringen tastesystemet i bearbejdningsplanet til det indlæste nulpunkt. Tasteovervågning er i denne Modus ikke aktiv. Definer positioneringsvinklen i Parameter Q253
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?** Indgiv kørselshastighed for værktøjet ved positionering i mm/min. Indlæseområde 0,0001 til 99999,9999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q380 Henføringsv. hovedakse?** (absolut) Angiv henføringsvinkel (grunddrejning) for registrering af målepunkterne i det aktive emne-koordinatsystem. Definitionen af en henføringsvinkel kan forstørre måleområdet for en akse betragtligt. Indlæseområde 0 til 360,0000
- **Q411 Startvinkel A-akse?** (absolut): Startvinkel i A-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q412 Slutvinkel A-akse?** (absolut): Startvinkel i A-aksen, på hvilken den sidste skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q413 Igangsætningsvinkel A-akse?**: Fremrykvinkel i A-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q414 Antal målepunkter i A (0...12)?**: Antallet af tastninger, som styringen skal bruge for opmåling af A-aksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører styringen ingen opmåling for denne akse. Indlæseområde 0 til 12

Kalibreringsprogram

```
4 TOOL CALL  "TASTER" Z
5 TCH PROBE 450  SIKRE KINEMATIK
    Q410=10     ;FUNKTION
    Q409=5      ;HUKOMMELSESNAVN
6 TCH PROBE 452  PRESET-
    KOMPENSATION
    Q407=12.5   ;KUGLERADIUS
    Q320=0      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q408=0      ;FRAKORSELSHOJDE
    Q253=750    ;F FOR-POSITIONERING
    Q380=0      ;HENF. VINKEL
    Q411=-90    ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90    ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q413=0      ;IGANGSSAETV. A-AKSE
    Q414=0      ;MALEPUNKTER A-AKSE
    Q415=-90    ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90    ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q417=0      ;IGANGSSAETV. B-AKSE
    Q418=2      ;MALEPUNKTER B-AKSE
    Q419=-90    ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+90    ;SLUTVINKEL C-AKSE
    Q421=0      ;IGANGSSAETV. C-ACKE
    Q422=2      ;MALEPUNKTER C-AKSE
    Q423=4      ;ANTAL TASTNINGER
    Q432=0      ;VINKELOMRADE SLOR
```

- **Q415 Startvinkel B-akse?** (absolut): Startvinkel i B-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q416 Slutvinkel B-akse?** (absolut): Startvinkel i B-aksen, på hvilken den sidste skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q417 Igangsætvinkel B-akse?**: Fremrykvinkel i B-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q418 Antal målepunkter i B (0...12)?**: Antallet af tastninger, som styringen skal bruge for opmåling af B-aksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører styringen ingen opmåling for denne akse. Indlæseområde 0 til 12
- **Q419 Startvinkel C-akse?** (absolut): Startvinkel i C-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q420 Slutvinkel C-akse?** (absolut): Startvinkel i C-aksen, på hvilken den sidste skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q421 Igangsætvinkel C-akse?**: Fremrykvinkel i C-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q422 Antal målepunkter i C (0...12)?**: Antallet af tastninger, som styringen skal bruge for opmåling af C-aksen. Indlæseområde 0 til 12 Ved indlæsning = 0 gennemfører styringen ingen opmåling for denne akse.
- **Q423 Antal tastninger?** Definer antallet af tastninger, som styringen skal bruge for opmåling af kalibreringskugle i planet. Indlæseområde: 3 til 8 Færre målinger forhøjer hastigheden, flere målepunkter forhøjer målesikkerjeden.
- **Q432 Vinkelområde vendeslørs-komp.?**: Her definerer De vinkelværdien, der skal anvendes som overgang for målingen af drejeakseslør. Overgangsvinklen skal tydeligt være større, end det faktiske slør for drejeaksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører styringen ingen opmåling sløret. Indlæseområde: -3.0000 til +3.0000

Balance af udskiftelige hoveder

Målsætningen for disse forløb er, at efter skift af drejeaksen (hovedveksling) er henføringspunkt på emnet uændret

I det følgende eksempel bliver justeringen af et gaffelhoved beskrevet med akserne AC. A-Aksen bliver skiftet, C-aksen forbliver på grundmaskinen.

- Indveksling af et af vekselhovederne, der så bruges som referencehoved
- Opspænde kalibreringskugle
- Indveksle tastsystem
- De opmåler den komplette kinematik med referencehovedet ved hjælp af cyklus 451
- De fastlægger henføringspunkt (med Q432 = 2 eller 3 i Cyklus 451) efter opmålingen af referencehovedet

Opmåle referencehoved

```
1 TOOL CALL  "TASTER" Z
2 TCH PROBE  451 OPMALE KINEMATIK
    Q406=1       ;FUNKTION
    Q407=12.5    ;KUGLERADIUS
    Q320=0       ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q408=0       ;FRAKORSELSHOJDE
    Q253=2000    ;F FOR-POSITIONERING
    Q380=45      ;HENF. VINKEL
    Q411=-90     ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90     ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q413=45      ;IGANGSSAETV. A-AKSE
    Q414=4       ;MALEPUNKTER A-AKSE
    Q415=-90     ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90     ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q417=0       ;IGANGSSAETV. B-AKSE
    Q418=2       ;MALEPUNKTER B-AKSE
    Q419=+90     ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270    ;SLUTVINKEL C-AKSE
    Q421=0       ;IGANGSSAETV. C-ACKE
    Q422=3       ;MALEPUNKTER C-AKSE
    Q423=4       ;ANTAL TASTNINGER
    Q431=3       ;FASTLAEG PRESET
    Q432=0       ;VINKELOMRADE SLOR
```

- Indveksling af det andet vekselhoved
- Indveksle tastsystem
- Opmåle vekselhoved med cyklus 452
- De opmåler kun de akser, der faktisk blev vekslet (i eksemplet kun A-aksen, C-aksen er udblændet med Q422)
- Henføringspunkt og positionen af kalibreringskuglen må De ikke ændre under det totale forløb
- Alle yderligere vekselhoveder kan De tilpasse på samme måde

Hovedveksling er en maskinspecifik funktion. Vær opmærksom på maskinhåndbogen.

Justere vekselhoved

```
3 TOOL CALL  "TASTER" Z
4 TCH PROBE  452 PRESET-
  KOMPENSATION
    Q407=12.5  ;KUGLERADIUS
    Q320=0     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q408=0     ;FRAKORSELSHOJDE
    Q253=2000  ;F FOR-POSITIONERING
    Q380=45    ;HENF. VINKEL
    Q411=-90   ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90   ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q413=45    ;IGANGSSAETV. A-AKSE
    Q414=4     ;MALEPUNKTER A-AKSE
    Q415=-90   ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90   ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q417=0     ;IGANGSSAETV. B-AKSE
    Q418=2     ;MALEPUNKTER B-AKSE
    Q419=+90   ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270  ;SLUTVINKEL C-AKSE
    Q421=0     ;IGANGSSAETV. C-ACKE
    Q422=0     ;MALEPUNKTER C-AKSE
    Q423=4     ;ANTAL TASTNINGER
    Q432=0     ;VINKELOMRADE SLOR
```

Driftkompensation

Under bearbejdningen er forskellige komponenter i en maskine underkastet en drift på grund af indflydelse af ændringer i omgivelserne . Er driften i kørselsområdet tilstrækkelig konstant og kan under bearbejdningen kalibreringskuglen blive stående på maskinbordet, så kan denne drift lade sig registrere med cyklus 452 og kompensere.

- Opspænde kalibreringskugle
- Indveksle tastsystem
- De opmåler kinematik´en komplet med cyklus 451 før De begynder bearbejdningen
- De fastlægger henføringspunkt (med Q432 = 2 eller 3 i Cyklus 451) efter opmålingen af kinematik
- De fastlægger så henføringspunkt for Deres emne og starter bearbejdningen

Referencemåling for driftkompensation

```
1 TOOL CALL "TASTER" Z
2 CYCL DEF 247 SAET-UDGANGSPUNKT
    Q339=1       ;NULPUNKT NUMMER
3 TCH PROBE  451 OPMALE KINEMATIK
    Q406=1       ;FUNKTION
    Q407=12.5    ;KUGLERADIUS
    Q320=0       ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q408=0       ;FRAKORSELSHOJDE
    Q253=750     ;F FOR-POSITIONERING
    Q380=45      ;HENF. VINKEL
    Q411=+90     ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+270    ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q413=45      ;IGANGSSAETV. A-AKSE
    Q414=4       ;MALEPUNKTER A-AKSE
    Q415=-90     ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90     ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q417=0       ;IGANGSSAETV. B-AKSE
    Q418=2       ;MALEPUNKTER B-AKSE
    Q419=+90     ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270    ;SLUTVINKEL C-AKSE
    Q421=0       ;IGANGSSAETV. C-ACKE
    Q422=3       ;MALEPUNKTER C-AKSE
    Q423=4       ;ANTAL TASTNINGER
    Q431=3       ;FASTLAEG PRESET
    Q432=0       ;VINKELOMRADE SLOR
```

- De registrerer med regelmæssige mellemrum driften af aksen
- Indveksle tastsystem
- Aktiver henføringspunkt i kalibreringskuglen
- De opmåler kinematik`en med cyklus 452
- Henføringspunkt og positionen af kalibreringskuglen må De ikke ændre under det totale forløb

> Dette forløb er også mulig på en maskine uden drejeakse.

Kompensere for drift

```
4 TOOL CALL "TASTER" Z
5 TCH PROBE 452 PRESET-
  KOMPENSATION
    Q407=12.5  ;KUGLERADIUS
    Q320=0     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q408=0     ;FRAKORSELSHOJDE
    Q253=99999;F FOR-POSITIONERING
    Q380=45    ;HENF. VINKEL
    Q411=-90   ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90   ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q413=45    ;IGANGSSAETV. A-AKSE
    Q414=4     ;MALEPUNKTER A-AKSE
    Q415=-90   ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90   ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q417=0     ;IGANGSSAETV. B-AKSE
    Q418=2     ;MALEPUNKTER B-AKSE
    Q419=+90   ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270  ;SLUTVINKEL C-AKSE
    Q421=0     ;IGANGSSAETV. C-ACKE
    Q422=3     ;MALEPUNKTER C-AKSE
    Q423=3     ;ANTAL TASTNINGER
    Q432=0     ;VINKELOMRADE SLOR
```

Protokolfunktion

Styringen fremstiller efter afviklingen af Cyklus 452 en protokol **(TCHPR452.html)**, der indeholder følgende data:

- Dato og tiden, på hvilken protokollen blev fremstillet
- Sti-navnet på NC-programmet, fra hvilket cyklus blev afviklet
- Aktive kinematiknummer
- Indlæste målekugleradius
- For hver opmålte drejeakse:
  - Startvinkel
  - Slutvinkel
  - Fremrykvinkel
  - Antallet af målepunkter
  - Spredning (standardafvigelse)
  - Maksimale fejl
  - Vinkelfejl
  - Middelværdi slør
  - Gennemsnitlige positioneringsfejl
  - Målecirkelradius
  - Korrekturbidrag i alle akser (henføringspunkt-forskydning)
  - Måleusikkerhed for drejeakser:
  - Position af kontrollerede drejeakse før Preset-Kompensation (henfører sig til begyndelsen af kinematisk transformationskæde, normalt på spindelnæse)
  - Position af kontrollerede drejeakse før Preset-Kompensation (henfører sig til begyndelsen af kinematisk transformationskæde, normalt på spindelnæse)

Forklaringer til protokolværdierne

(se "Protokolfunktion", Side 496)

19

Tastsystem-cykler: Automatisk opmåling af værktøjer

19.1 Grundlag

Oversigt

Brugsanvisninger

- Ved udførelse af tastesystem-Cyklus må Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og Cyklus **26 MAALFAKTOR** ikke være aktiv.
- HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.

Maskinen og styringen skal af maskinfabrikanten være forberedt for tastesystemet TT.

Evt.. står alle de her beskrevne cykler og funktioner ikke til rådighed på Deres maskine. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Tastesystem-Cyklus står kun til rådighed med software-option #17 Touch probe funktion

Med bordtastesystemet og værktøjs-opmålingscykler i styringen opmåler De værktøjer automatisk: Korrekturværdierne for længde og radius bliver af styringen gemt i det centrale værktøjshukommelse TOOL.T og automatisk ved afslutning af tastesystemcyklus omregnet. Følgende opmålingstyper står til rådighed:

- Værktøjs-opmåling med stillestående værktøj
- Værktøjs-opmåling med roterende værktøj
- Enkeltskærsopmåling

Cyklus for værktøjs-opmåling programmerer De i driftsart **Programmering** via Taste **TOUCH PROBE**. Følgende cykler står til rådighed:

Nyt format	Gammelt format	Cyklus	Side
		TT kalibrering, Zyklen 30 og 480	514
		Trådløs TT 449 kalibrering, cyklus 484	516
		Mål værktøjs-længde, Zyklen 31 og 481	518
		Mål værktøjs-radius, Cyklus 32 og 482	520
		Mål værktøjslængde- og radius, Cyklus 33 og 483	522

Opmålingscyklerne arbejder kun med aktivt central værktøjslager TOOL.T

Før De arbejder med opmålingscyklerne, skal De indføre alle for opmålingen krævede data i den centrale værktøjshukommelse og have kaldt værktøjet der skal opmåles med **TOOL CALL** .

Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483

Funktionsomfanget og Cyklus-afviklingen er absolut identisk. Mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483 består udelukkende af de to følgende forskelle:

- Cyklerne 481 til 483 står under G481 til G483 også til rådighed i DIN/ISO
- Istedet for en frit valgbar parameter for status af målingen anvender de nye cykler den faste parameter **Q199**

Indstil maskin-parameter

Før De arbejder med Målecykluser, kontrolleres alle maskin-parametre, som er defineret under **ProbeSettings** > **CfgTT** (Nr. 122700) og **CfgTTRoundStylus** (Nr. 114200).

Bordtastesystemcyklus 480, 481, 482, 483, 484 kan De med Masjkinparameter **hideMeasureTT** (Nr. 128901) være skjult.

Styringen anvender for opmålingen med stående spindel taste-tilspændingen fra maskin-parameteren **probingFeed** (Nr.122709).

Ved opmåling med roterende værktøj beregner styringen automatisk spindelomdrejningstal og taste-tilspændingen.

Spindelomdrejningstallet beregnes som følger:

n = **maxPeriphSpeedMeas** / (r • 0,0063) med

n:	Omdr.tal [omdr./min]
maxPeriphSpeedMeas:	Maksimalt tilladelige omløbshastighed [m/min]
r:	Aktive værktøjs-radius [mm]

Tast-tilspænding beregnes ud fra:
v = Måletolerance • n med

v:	Taste-tilspænding? [mm/min]
Måletolerance:	Måletolerance [mm], afhængig af **maxPeriphSpeedMeas**
n:	Omdr.tal [omdr./min]

Med **probingFeedCalc** (Nr. 122710) indstiller De beregningen af taste-tilspændinger:

probingFeedCalc (Nr. 122710) = **ConstantTolerance**:

Måletolerancen forbliver konstant - uafhængig af værktøjs-radius. Ved meget store værktøjer reduceres taste-tilspændingen dog til nul. Denne effekt gør sig bemærket jo tidligere, jo mindre De vælger den maksimale pereferihastighed (**maxPeriphSpeedMeas** Nr. 122712) og den tilladte tolerance (**measureTolerance1** Nr. 122715).

probingFeedCalc (Nr. 122710) = **VariableTolerance**:

Måletolerancen ændrer sig med stigende værktøjs-radius. Det sikrer også ved store værktøjs-radier stadig en tilstrækkelig taste-tilspænding. Styringen ændrer måletolerancen efter følgende tabel:

Værktøjsradius	Måletolerance
indtil 30 mm	**måle tolerance1**
30 til 60 mm	2 • **måle tolerance1**
60 til 90 mm	3 • **måle tolerance1**
90 til 120 mm	4 • **måle tolerance1**

probingFeedCalc (Nr. 122710) = **ConstantFeed**:

Taste-tilspændingen forbliver konstant, målefejlen vokser dog lineært med større anvendt værktøjs-radius:

Måletolerance = (r • **measureTolerance1**)/ 5 mm) med

r:	Aktive værktøjs-radius [mm]
måle Tolerance1:	Maksimal tilladelig målefejl

Indlæsning i værktøjs-tabellen TOOL.T

Fork.	Indlæsning	Dialog
CUT	Antal værktøjs-skær (max. 20 skær)	**ANTAL AF SKÆR ?**
LTOL	Tilladelig afvigelse af værktøjs-længden L ved slitage-registrering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer styringen værktøjet (status**L**). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	**SLID-TOLERENCE: LÆNGDE ?**
RTOL	Tilladelig afvigelse af værktøjs-radius R ved slitage-registrering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer styringen værktøjet (status**L**). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	**SLID-TOLERENCE: RADIUS ?**
R2TOL	Tilladelig afvigelse af værktøjs-radius R2 ved slitage-registrering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer styringen værktøjet (status**L**). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	**Slitage-tolerance: Radius 2?**
DIRECT.	Skær-retning for værktøjet ved opmåling med roterende værktøj	**Skær-retning (M3 = -)?**
R-OFFS	Længdeopmåling: Offset af værktøj mellem stylus-midte og værktøjs-midte. Forindstilling: Ingen værdi indført (forskydning = værktøjs-radius)	**VÆRKTØJS OFF-SET: RADIUS?**
L-OFFS	Radiusopmåling: Yderligere forskydning af værktøjet til **offsetToolAxis** mellem stylus-overkant og værktøjs-underkant. Forindstilling: 0	**VÆRKTØJS OFF-SET: LÆNGDE?**
LBREAK	Tilladelig afvigelse af værktøjs-længden L for brudopdagelse. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer styringen værktøjet (status **L**). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	**BRUD-TOLERENCE: LÆNGDE ?**
RBREAK	Tilladelig afvigelse af værktøjs-radius R for brudkonstatering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer styringen værktøjet (status **L**). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	**BRUD-TOLERENCE: RADIUS ?**

Eksempel for almindelige værktøjs-typer

Værktøjstype	CUT	R-OFFS	L-OFFS
Bor	– (uden funktion)	0 (ingen forskydning nødvendig, da borets spids skal opmåles)	
Skaftfræser	4 (4 skær)	R (forskydning nødvendig, da værktøjs-diameteren er større end skivediameteren for TT)	0 (ingen yderligere forskydning ved radiusopmålingen nødvendig. Forskydningen fra **offsetToolAxis** (Nr. 122707) bliver anvendt)
Kuglefræser med f.eks Diameter 10 mm	4 (4 skær)	0 (ingen forskydning nødvendig, da kugle-sydpolen skal opmåles)	5 (altid definere værktøjsradius som en forskydning, for at diameteren ikke opmåles i radius)

19.2 TT kalibrering (Cyklus 30 eller 480, DIN/ISO: G480 Option #17)

Cyklusafvikling

TT kalibrerer De med målecyklus TCH PROBE 30 eller TCH PROBE 480. (se "Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483", Side 509). Kalibreringsprocessen forløber automatisk. Styringen fastlægger også automatisk midtforskydningen for kalibreringsværktøjet. Herfor drejer styringen spindelen efter halvdelen af kalibrerings-cyklus med 180°.

Som kalibreringsværktøj anvender de en fuldstændig cylindrisk del, f. eks. en cylinderstift. Kalibrerings-værdierne gemmer styringen og tilgodeser dem ved efterfølgende værktøjs-opmålinger.

Afvikling af kalibrring:

1 Opspænd kalibreringsværktøj Som kalibreringsværktøj anvender de en fuldstændig cylindrisk del, f. eks. en cylinderstift.
2 Positioner kalibreringsværktøjet på bearbejdningsplanet manuelt i centrum af TT
3 Positioner kalibreringsværktøjet i værktøjsaksenca. 15 mm + sikkerhedsafstand over TT
4 Styringens første bevægelse er langs værktøjsaksen. Værktøjet bliver først bevæget til en sikker højde på 15 mm + sikkerhedsafstanden
5 Kalibreringsprocessen starter langs værktøjsaksen
6 Efterfølgende finder kalibreringen sted i bearbejdningsplanet
7 Styringen positionerer kalibreringsværktøjet først i bearbejdningspalnet med en værdi på 11 mm + Radius TT + sikkerhedsafstand
8 Efterfølgende kører styringen værktøjet ned langs værktøjsaksen og kalibreringsprocesssen starter.
9 Under tasteprocessen udfører styringen en firkantet bevægelsesbillede
10 Kalibrerings-værdierne gemmer styringen og tilgodeser dem ved efterfølgende værktøjs-opmålinger.
11 Efterfølgende trækker styringen tastestiften tilbage langs værktøjsaksen med sikkerhedsafstenden og bevæger den til midten af TT.

Pas på ved programmeringen!

Funktionsmåden af kalibreringscyklus er afhængig af maskin-parameter **CfgToolMeasurement** (Nr. 114200). Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Funktionsmåden af Cyklus er afhængig af maskin-parameter **probingCapability** (Nr. 122723). (Med denne parameter kan en måling af værktøjslængde med en stationær spindel tillades, og samtidig kan en værktøjsradius og en enkelt skæringsmåling blokeres. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Før De kalibrerer, skal De indføre den nøjagtige radius og den nøjagtige længde af kalibrerings-værktøjet i værktøjs- tabellen TOOL.T.

I maskin-parametrene **centerPos** (Nr. 114201) > **[0]** til **[2]** skal stedet for TT i maskinens arbejdsrum være fastlagt.

Hvis De skal ændre en af maskin-parametrene **centerPos** (Nr. 114201) > **[0]** til **[2]** , skal De kalibrere pány.

Cyklusparameter

- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?**: Indlæs position i spindelakse, i hvilken en kollision med emne eller spændejern er udelukket. Den sikre højde henfører sig til det aktive emne-henføringspunkt. Hvis den sikre højde er indlæst så lille, så værktøjsspidsen blev lagt nedenunder skiveoverkanten, positionerer styringen kalibreringsværktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszonen fra **safetyDistToolAx** (Nr. 114203)). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

Eksempel gammelt format

```
6 TOOL CALL  1 Z
7 TCH PROBE 30.0  KAL. VERKTOJSTAST
8 TCH PROBE 30.1  HOEJDE: +90
```

Eksempel nyt format

```
6 TOOL CALL  1 Z
7 TCH PROBE 480  KAL. VERKTOJSTAST
    Q260=+100 ;SIKKERE HOEJDE
```

19.3 Kalibrering trådløs TT 449 (Cyklus 484, DIN/ISO: G484, Option #17)

Grundlæggende

Med Cyklus 484 kalibrerer De Deres værktøjstaster, f.eks. det kabelløse infrarøde-bordtastesystem TT 449. Kalibrerings-forløbet foregår efter parameterindlæsning halv- eller hel-automatisk.

- **Halvautomatisk** - Med Stop før Cyklus start: De bliver bedt om at bevæge værktøjet manuelt over TT
- **Fuldautomatisk** - Uden Stop før Cyklus start: Før De anvender Cyklus 484, skal værktøjet bevæges over TT

Cyklusafvikling

For at kalibrerer værktøjs-tastesystemet programmerer De måle-cyklus TCH PROBE 484. I indlæse-parameter Q536 kan De indstille, om Cyklus skal udføres halv- eller hel-automatisk.

Halvautomatisk - med stop før Cyklus start

- Indveksle kalibreringsværktøj
- Definere og starte kalibreringscyklus
- Styringen afbryder kalibreringscyklus
- Styringen åbner en dialog i et nyt vindue
- De bliver bedt om, at positionerer kalibreringsværktøjet manuelt over midten af tastesystemet. Pas på, at kalibrerings værktøjet står over målefladen for taste elementet

Helautomatisk - uden stop før Cyklus start

- Indveksle kalibreringsværktøj
- Positionerer kalibrerings værktøjet over midten af tastesystemet. Pas på, at kalibrerings værktøjet står over målefladen for taste elementet
- Definere og starte kalibrerings cyklus
- Kalibrerings cyklus afvikles uden stop. Kalibreringen starter fra den aktuelle position, hvor værktøjet befinder sig

Kalibrerings værktøj:

Som kalibreringsværktøj anvender de en fuldstændig cylindrisk del, f. eks. en cylinderstift. Indføre den nøjagtige radius og den nøjagtige længde af kalibrerings-værktøjet i værktøjs- tabellen TOOL.T. Efter kalibreringen gemmer styringen Kalibrerings-værdierne og tilgodeser dem ved efterfølgende værktøjs-opmålinger. Kalibrerings værktøjet skal have en diameter større end 15 mm og stå ca.50 mm fra spændejernet.

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De vil undgå en kollision, skal værktøjet ved **Q536**=1, være forpositioneret før Cyklus kald! Styringen fastlægger også ved kalibrering midtforskydningen af kalibrerings værktøjet. Herfor drejer styringen spindelen efter halvdelen af kalibrerings-cyklus med 180°.

- Fastlæg, om der før Cyklusstart skal komme et stop eller om Cyklus skal forløbe automatisk uden stop.

Funktionsmåden af Cyklus er afhængig af maskin-parameter **probingCapability** (Nr. 122723). (Med denne parameter kan en måling af værktøjslængde med en stationær spindel tillades, og samtidig kan en værktøjsradius og en enkelt skæringsmåling blokeres. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Kalibrerings værktøjet skal have en diameter større end 15 mm og stå ca.50 mm fra spændejernet. Når De anvender en cylinderstift med disse dimensioner, opstår en nedbøjning på 0.1 µm pr. 1 N tastekraft. Ved at anvende et kalibrerings værktøj, som har en for lille diameter og/eller står lang udenfor spændepatronen, kan større unøjagtighed opstå.

Før De kalibrerer, skal De indføre den nøjagtige radius og den nøjagtige længde af kalibrerings-værktøjet i værktøjs- tabellen TOOL.T.

Hvis De ændrer positionen for TT på bordet, skal De kalibrere påny.

Cyklusparameter

- **Q536 Stop for udførelse (0=Stop)?**: Fastlæg, om der skal komme et stop før cyklus start, eller om Cyklus skal forløbe autometisk uden stop:
  0: Med stop før cyklus start. De bliver i en dialog bedt om at positionerer værktøjet manuelt over bordtastesystemet. Når De har nået den omtrent position over bordtastesystemet, kan De fortsætte bearbejdningen med NC-start eller afbryde med Softkey **AFBRYD** afbryde
  1: Uden stop før Cyklus start. Styringen starter en kalibrering fra den aktuelle position. De skal fører værktøjet hen over bordtastesystemet før Cyklus 484

Eksempel

```
6 TOOL CALL  1 Z
7 TCH PROBE 484  KAL. VERKTOJSTAST
    Q536=+0     ;STOP FOR UDFOERELSE
```

19.4 Opmål værktøjs-længde (cyklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481, Option #17)

Cyklusafvikling

For opmåling af værktøjs-længden programmerer De måle-cyklus ´en TCH PROBE 31 eller TCH PROBE 481 (se "Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483"). Med indlæse-parametre kan De bestemme værktøjs-længden på tre forskellige måder:

- Hvis værktøjs-diameteren er større end diameteren af målefladen på TT´en, så opmåler De med roterende værktøj
- Hvis værktøjs-diameteren er mindre end diameteren på målefladen af TT´en eller hvis De bestemmer længden på bor eller radiusfræsere, så opmåler De med stillestående værktøj
- Hvis værktøjs-diameteren er større end diameteren på målefladen af TT, så gennemfører De en enkelt-skærs-opmåling med stillestående væektøj.

Afvikling af "opmåling med roterende værktøj".

For at bestemme det længste skær bliver værktøjet der skal måles forskudt i forhold til tastesystem-midtpunktet og kørt roterende til TT´ens måleflade. Forskydningen programmerer De i værktøjs-tabellen under værktøjs-forskydning: Radius (**R-OFFS**).

Afvikling "opmåling med stillestående værktøj" (f.eks. for et bor)

Værktøjet der skal opmåles bliver kørt hen midt over målefladen. I tilslutning hertil kører det med stående spindel til TT´ens måleflade. For denne måling indfører De værktøjs-forskydningen: Radius (**R-OFFS**) i værktøjs-tabellen med "0".

Afvikling "enkeltskærs-opmåling"

Styringen positionerer værktøjet der skal måles sideværts mod tastehovedet. Værktøjs-endefladen befinder sig herved neden under tastehoved-overkanten som fastlagt i **offsetToolAxis** (Nr. 122707). I værktøjs-tabellen kan De under værktøjs-forskydning: Fastlægge længden (**L-OFFS**) for en yderligere forskydning. Styringen taster med roterende værktøj radialt, for at bestemme startvinklen for enkelt-skær-opmålingen. I tilslutning hertil opmåler den længden på alle skærene ved ændring af spindel-orienteringen. For denne måling programmerer De SKÆROPMÅLING i CYKLUS TCH PROBE 31 = 1.

Pas på ved programmeringen!

Før De opmåler værktøjer for første gang, indfører De den omtrentlige radius, den omtrentlige længde, antallet af skær og skærretningen for de til enhver tid værende værktøjer i værktøjs-tabellen TOOL.T.

En enkeltskærsopmåling kan De udføre for værktøjer med **indtil 20 skær**.

Cyklusparameter

- **Funktion værktøjsmåling (0/-2)?**: Fastlæg, om og hvordan de bestemte data skal indføres i værktøjstabellen.
  0: Den målte værktøjslængde bliver i værktøjstabellen TOOL.T i den gemte L og sat i værktøjskorrektur DL=0. Er der i TOOL.T allerede indlagt en værdi, bliver disse overskrevet.
  1: De målte værktøjslængder bliver sammenlignet med værktøjslængde L fra TOOL.T. Styringen beregner afvigelserne og indfører dem som delta-værdier DL i TOOL.T. Yderligere står afvigelserne også til rådighed i Q-parameter Q115. Hvis delta-værdien er større end den tilladelige slitage- eller brud-tolerance for værktøjs-længden, så spærrer styringen for værktøjet (status L i TOOL.T)
  2: De målte værktøjslængder bliver sammenlignet med værktøjslængde fra TOOL.T. Styringen beregner afvigelserne og indfører værdien i Q-Parameter Q115. Der sker ingen indlæsning i værktøjstabellen under L eller DL.
- **PARAMETER NUMMER FOR RESULTAT ?**: Parameter-Nummer, i den som styringen gemmer Status af målingen:
  0,0: Værktøj indenfor tolerancen
  1,0: Værktøjet er slidt (**LTOL** overskredet)
  2,0: Værktøjet er brækket (**LBREAK** overskredet)
  Når De ikke vil arbejde videre med måleresultatet i NC-Program bekræft med tasten **NO ENT**
- **SIKKERE HOEJDE ?**: Indlæs position i spindelaksen, i hvilken en kollision med emner eller spændejern er udelukket. Den sikre højde henfører sig til det aktive emne-henføringspunkt. Hvis den sikre højde er indlæst så lille, at værktøjsspidsen blev lagt nedenunder skiveoverkanten, positionerer styringen værktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszonen fra **safetyDistStylus**) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **MÅLING AF SKÆR? 0=NEJ/1=JA**: Fastlæg, om en enkeltskær-opmåling skal gennemføres (maksimalt 20 skær kan opmåles)

Første gangs måling med roterende værktøj; gammelt format

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 31.0
  VAERKTOEJSLAENGDE
8 TCH PROBE 31.1  AFPROEVE: 0
9 TCH PROBE 31.2  HOEJDE: +120
10 TCH PROBE 31.3  MAALING AF
  SKAER: 0
```

Kontrollér med enkeltskærs-opmåling, gem status i Q5; gammelt format

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 31.0
  VAERKTOEJSLAENGDE
8 TCH PROBE 31.1  AFPROEVE: 1  q5
9 TCH PROBE 31.2  HOEJDE: +120
10 TCH PROBE 31.3  MAALING AF
  SKAER: 1
```

Eksempel nyt Format

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 481
  VAERKTOEJSLAENGDE
  Q340=1      ;AFPROEVE
  Q260=+100 ;SIKKERE HOEJDE
  Q341=1      ;MAALING AF SKAER
```

19.5 Opmål værktøjs-radius (Cyklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482, Option #17)

Cyklusafvikling

For opmåling af værktøjs-radius programmerer De måle-cyklus TCH PROBE 32 eller TCH PROBE 482 (se "Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483", Side 509). Med indlæse-parametre kan De bestemme værktøjs-radius på to måder:

- Opmåling med roterende værktøj
- Opmåling med roterende værktøj og og i tilslutning hertil en enkelt-skær-opmåling

Styringen positionerer værktøjet der skal måles sideværts mod tastehovedet. Fræserendefladen befinder sig herved nedenfor tasthoved-overkanten, som fastlagt i **offsetToolAxis**. Styringen taster med roterende værktøj radialt. Ifald yderligere en enkelt-skær-opmåling skal gennemføres, bliver radierne til alle skærerne opmålt ved hjælp af spindel-orienteringen.

Pas på ved programmeringen!

Før De opmåler værktøjer for første gang, indfører De den omtrentlige radius, den omtrentlige længde, antallet af skær og skærretningen for de til enhver tid værende værktøjer i værktøjs-tabellen TOOL.T.

Funktionsmåden af Cyklus er afhængig af maskin-parameter **probingCapability** (Nr. 122723). (Med denne parameter kan en måling af værktøjslængde med en stationær spindel tillades, og samtidig kan en værktøjsradius og en enkelt skæringsmåling blokeres. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Cylinderformede værktøjer med diamantoverflade kan opmåles med stående spindel. Derfor skal De i værktøjstabellen definere skærantallet **CUT** med 0 og tilpasse maskinparameter **CfgTT** (Nr. 122700) . Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Cyklusparameter

- **Funktion værktøjsmåling (0/-2)?**: Fastlæg, om og hvordan de bestemte data skal indføres i værktøjstabellen.
  0: Den målte værktøjsradius bliver i værktøjstabellen TOOL.T i den gemte R og sat i værktøjskorrektur DR=0. Er der i TOOL.T allerede indlagt en værdi, bliver disse overskrevet.
  1: De målte værktøjsradius bliver sammenlignet med værktøjsradius L fra TOOL.T. Styringen beregner afvigelserne og indfører dem som delta-værdier DR i TOOL.T. Yderligere står afvigelserne også til rådighed i Q-parameter Q115. Hvis delta-værdien er større end den tilladelige slitage- eller brud-tolerance for værktøjs-længden, så spærrer styringen for værktøjet (status L i TOOL.T)
  2: De målte værktøjsradius bliver sammenlignet med værktøjsradius fra TOOL.T. Styringen beregner afvigelserne og indfører værdien i Q-Parameter Q116. Der sker ingen indlæsning i værktøjstabellen under R eller DR.
- **PARAMETER NUMMER FOR RESULTAT ?**: Parameter-Nummer, i den som styringen gemmer Status af målingen:
  0,0: Værktøj indenfor tolerancen
  1,0: Værktøjet er slidt (**LTOL** overskredet)
  2,0: Værktøjet er brækket (**LBREAK** overskredet)
  Når De ikke vil arbejde videre med måleresultatet i NC-Program bekræft med tasten **NO ENT**
- **SIKKERE HOEJDE ?**: Indlæs position i spindelaksen, i hvilken en kollision med emner eller spændejern er udelukket. Den sikre højde henfører sig til det aktive emne-henføringspunkt. Hvis den sikre højde er indlæst så lille, at værktøjsspidsen blev lagt nedenunder skiveoverkanten, positionerer styringen værktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszonen fra **safetyDistStylus**) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **MÅLING AF SKÆR? 0=NEJ/1=JA**: Fastlæg, om en enkeltskær-opmåling skal gennemføres (maksimalt 20 skær kan opmåles)

Første gangs måling med roterende værktøj; gammelt format

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 32.0  VAERKTOEJS-RADIUS
8 TCH PROBE 32.1  AFPROEVE: 0
9 TCH PROBE 32.2  HOEJDE: +120
10 TCH PROBE 32.3  MAALING AF
   SKAER: 0
```

Kontrollér med enkeltskærs-opmåling, gem status i Q5; gammelt format

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 32.0  VAERKTOEJS-RADIUS
8 TCH PROBE 32.1  AFPROEVE: 1  q5
9 TCH PROBE 32.2  HOEJDE: +120
10 TCH PROBE 32.3  MAALING AF
   SKAER: 1
```

Eksempel nyt Format

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 482  VAERKTOEJS-RADIUS
   Q340=1       ;AFPROEVE
   Q260=+100 ;SIKKERE HOEJDE
   Q341=1       ;MAALING AF SKAER
```

19.6 Værktøj komplet opmålt (Cyklus33 eller 483, DIN/ISO: G483, Option #17)

Cyklusafvikling

For at opmåle værktøjet komplet (længde og radius), programmerer De måle-cyklus TCH PROBE 33 oder TCH PROBE 483 (se "Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483", Side 509). Cyklus´en egner sig særligt for første gangs opmåling af værktøjer, da - sammenlignet med enkeltvis opmåling af længde og radius - der består en betydelig tidsfordel. Med indlæse-parametre kan De opmåle værktøjet på to måder:

- Opmåling med roterende værktøj
- Opmåling med roterende værktøj og og i tilslutning hertil en enkelt-skær-opmåling

Styringen måler værktøjet efter et fast programmeret forløb. Til start bliver værktøjs-radius og i tilslutning hertil værktøjs- længden opmålt. Måleforløbet svarer til forløbet af målecyklus 31 og 32 såvel som 481 og 482.

Pas på ved programmeringen!

Før De opmåler værktøjer for første gang, indfører De den omtrentlige radius, den omtrentlige længde, antallet af skær og skærretningen for de til enhver tid værende værktøjer i værktøjs-tabellen TOOL.T.

Funktionsmåden af Cyklus er afhængig af maskin-parameter **probingCapability** (Nr. 122723). (Med denne parameter kan en måling af værktøjslængde med en stationær spindel tillades, og samtidig kan en værktøjsradius og en enkelt skæringsmåling blokeres. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Cylinderformede værktøjer med diamantoverflade kan opmåles med stående spindel. Derfor skal De i værktøjstabellen definere skærantallet **CUT** med 0 og tilpasse maskinparameter **CfgTT** (Nr. 122700) . Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Cyklusparameter

- **Funktion værktøjsmåling (0/-2)?**: Fastlæg, om og hvordan de bestemte data skal indføres i værktøjstabellen.
  0: Den målte værktøjslængde og den målte værktøjsradius bliver i værktøjstabellen TOOL.T i den gemte L og R og sat i værktøjskorrektur DL=0 og DR=0. Er der i TOOL.T allerede indlagt en værdi, bliver disse overskrevet.
  1: De målte Værktøjslængde og de målte værktøjsradius bliver sammenlignet med værktøjslængde L og værktøjsradius R fra TOOL.T. Styringen beregner afvigelserne og indfører dem som delta-værdier DL og DR i TOOL.T. Yderligere står afvigelserne også til rådighed i Q-parameter Q115 og Q116. Hvis delta-værdien er større end den tilladelige slitage- eller brud-tolerance for værktøjs-længden og radius, så spærrer styringen for værktøjet (status L i TOOL.T)
  2: De målte værktøjslængder bog målte værktøjsradius bliver sammenlignet med værktøjslængde L og værktøjsradius R fra TOOL.T. Styringen beregner afvigelserne og indfører værdien i Q-Parameter Q 115 hhv. Q116. Der sker ingen indlæsning i værktøjstabellen under L,R eller DL, DR.
- **PARAMETER NUMMER FOR RESULTAT ?**: Parameter-Nummer, i den som ´styringen gemmer Status af målingen:
  0,0: Værktøj indenfor tolerancen
  1,0: Værktøjet er slidt (**LTOL** og/eller **RTOL** overskredet)
  2,0: Værktøjet er brækket (**LBREAK** og/eller **RBREAK** overskredet) Når De ikke vil arbejde videre med måleresultatet i NC-Programmet bekræft med tasten **NO ENT**
- **SIKKERE HOEJDE ?**: Indlæs position i spindelaksen, i hvilken en kollision med emner eller spændejern er udelukket. Den sikre højde henfører sig til det aktive emne-henføringspunkt. Hvis den sikre højde er indlæst så lille, at værktøjsspidsen blev lagt nedenunder skiveoverkanten, positionerer styringen værktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszonen fra **safetyDistStylus**) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **MÅLING AF SKÆR? 0=NEJ/1=JA**: Fastlæg, om en enkeltskær-opmåling skal gennemføres (maksimalt 20 skær kan opmåles)

Første gangs måling med roterende værktøj; gammelt format

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 33.0  MALING AF VAERKT.
8 TCH PROBE 33.1  AFPROEVE: 0
9 TCH PROBE 33.2  HOEJDE: +120
10 TCH PROBE 33.3  MAALING AF
   SKAER: 0
```

Kontrollér med enkeltskærs-opmåling, gem status i Q5; gammelt format

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 33.0  MALING AF VAERKT.
8 TCH PROBE 33.1  AFPROEVE: 1  q5
9 TCH PROBE 33.2  HOEJDE: +120
10 TCH PROBE 33.3  MAALING AF
   SKAER: 1
```

Eksempel nyt Format

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 483  MALING AF VAERKT.
   Q340=1       ;AFPROEVE
   Q260=+100 ;SIKKERE HOEJDE
   Q341=1       ;MAALING AF SKAER
```

20

Oversigtstabeller: cykler

20.1 Oversigtstabel

Bearbejdningscykler

Cyklusnummer	Cyklusbeskrivelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
7	Nulpunktforskydning	■		271
8	Spejling	■		278
9	Dvæletid	■		293
10	Drejning	■		279
11	Dim.faktor	■		281
12	Programkald	■		294
13	Spindelorientering	■		295
14	Konturdefinition	■		200
18	Gevindskæring		■	312
19	Transformere bearbejdningsplan	■		283
20	Kontur-data SL II	■		205
21	Forboring SL II		■	207
22	Rømme SL II		■	209
23	Sletfræs dybde SL II		■	213
24	Sletfræs side SL II		■	215
25	Konturkæde		■	218
26	Dim.faktor aksespecifik	■		282
27	Cylinder-flade		■	239
28	Cylinder-flade notfræsning		■	242
29	Cylinder-flade trin		■	245
32	Tolerance	■		296
39	Cylinder-overflade udv.kontur		■	248
200	Boring		■	73
201	Reifning		■	75
202	Uddrejning		■	77
203	Universal-boring		■	80
204	Undersænkning bagfra		■	85
205	Universal-dybdeboring		■	88
206	Gevindboring med kompenserende patron, ny		■	111
207	Gevindboring uden kompenserende patron, ny		■	113
208	Borefræsning		■	96
209	Gevindboring med spånbrud		■	117
220	Punktmønster på cirkel	■		191
221	Punktmønster på linier	■		193

Cyklusnummer	Cyklusbeskrivelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
225	Gravering		■	300
232	Planfræsning		■	305
233	Planfræse (fræseretning valgbar, sidevæg tilgodeses)		■	177
239	Overfør load	■		310
240	Centrering		■	71
241	Enskærs-dybdeboring		■	99
247	Henføringspunkt fastlæggelse	■		277
251	Firkantlomme komplet bearbejdning		■	145
252	Rund lomme komplet bearbejdning		■	150
253	Notfræsning		■	155
254	Rund not		■	159
256	Firkantlomme komplet bearbejdning		■	164
257	Rund tap komplet bearbejdning		■	169
258	Polygontap		■	173
262	Gevindfræsning		■	124
263	Undersænknings-gevindfræsning		■	127
264	Borgevindfræsning		■	130
265	Helix-borgevindfræsning		■	134
267	Udvendig gevindfræsning		■	137
270	Kontur-data		■	225
275	Konturnot trochoidal		■	226
276	Konturkæde 3D		■	221

Tastsystemcykler

Cyklusnummer	Cyklusbeskrivelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
0	Henføringsplan	■		421
1	Henføringspunkt polar	■		422
3	Måle	■		459
4	3D måling	■		461
30	Kalibrer TT	■		514
31	Måle/kontrollere værktøjs-længde	■		518
32	Værktøjs-radius måle/kontrollere	■		520
33	Værktøjs-længde og -radius måle/kontrollere	■		522
400	Grunddrejning med to punkter	■		343
401	Grunddrejning med to boringer	■		345
402	Grunddrejning med to tappen	■		348
403	Kompensering for skråflade med drejeakse	■		351
404	Fastlæg grunddrejning	■		355
405	Kompensering for skråflade med C-akse	■		356
408	Henføringspunkt-fastlæggelse midte not (FCL 3-funktion)	■		365
409	Henføringspunkt-fastlæggelse midte trin (FCL 3-funktion)	■		368
410	Henf.punkt-fastlæggelse indv. firkant	■		371
411	Henf.punkt-fastlæggelse udv. firkant	■		375
412	Henføringspunkt-fastlæggelse indv. cirkel (boring)	■		379
413	Henføringspunkt-fastlæggelse udv. cirkel (tap)	■		384
414	Henføringspunkt-fastlæggelse udv. hjørne	■		389
415	Henføringspunkt-fastlæggelse indv. hjørne	■		394
416	Henføringspunkt-fastlæggelse hulkreds-midte	■		399
417	Henføringspunkt-fastlæggelse tastsystem-akse	■		403
418	Henføringspunkt-fastlæggelse midten af fire boringer	■		405
419	Henføringspunkt-fastlæggelse enkelt, valgbar akse	■		408
420	Emne måling vinkel	■		423
421	Emne måling cirkel indv. (boring)	■		425
422	Emne måling cirkel udv. (boring)	■		428
423	Emne måling firkant indv.	■		432
424	Emne måling firkant udv.	■		435
425	Emne måling bredde indv. (not)	■		438
426	Emne måling bredde udv. (trin)	■		441
427	Emne måling enkelt, valgbar akse	■		444
430	Emne måling hulkreds	■		447
431	Emne måling plan	■		447

Cyklusnummer	Cyklusbeskrivelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
441	Hurtig tastning	■		475
450	KinematicsOpt: Sikre kinematik (option)	■		481
451	KinematicsOpt: Opmåle kinematik (option)	■		484
452	KinematicsOpt: Preset-kompensation	■		478
460	Kalibrere tastsystem	■		465
461	Tastsystem-længde kalibrering	■		469
462	Tastsystem-Radius indvendig kalibrering	■		471
463	Tastsystem-Radius udvendig kalibrering	■		473
480	Kalibrerere TT	■		514
481	Måle/kontrollere værktøjs-længde	■		518
482	Værktøjs-radius måle/kontrollere	■		520
483	Værktøjs-længde og -radius måle/kontrollere	■		522
484	Kalibrerere TT	■		516
1410	Tast kant	■		335
1411	Tast to cirkler	■		338
1420	Tast plan	■		331

Index

3

3D-tastesystem..... 316

A

Automatisk værktøjs-måling..... 512

B

Bearbejdningsmønster..... 59
bearbejdningsplan transformer. 283
Bearbejdningsplan transformeret
  Cyklus..... 283
  Ledetråd..... 288
BoreCyklus..... 70
Borefræse..... 96
Boregevindfræse..... 130
Boring..... 73, 80, 88

C

Centrering..... 71
Cirkellomme
  Skrubbe+slette..... 150
Cirkeltrap..... 169
Cyklus..... 50
  definition..... 51
  Kald..... 52
Cyklus og Punkt-tabeller..... 67
Cylinder-flade
  bearbejd kam..... 245
  Not-bearbejdning..... 242
Cylinger-Mantel
  Kontur bearbejdning..... 239, 248

D

Dimensionsfaktor aksespecifik. 282
Dimsioneringsfaktor..... 281
Drejning..... 279
Dvæletid..... 293
Dybdeboring..... 88, 99

E

Emne-skråplan kompenser
  via 2 boringer..... 345
  via 2 cirkeltappe..... 348
  via en drejeakse..... 351, 356

F

FCL-Funktion..... 40
Firkantlomme
  Skrubbe+slette..... 145
Firkanttap..... 164, 173

G

Gevindboring
  med kompenserende patron 111
  uden kompenserende patron.... 113, 117
Gevindboring med spånbrud.... 117
Gevindfræsning Grundlag..... 122
Gevindfræsning indvendig 124, 312
Gevindfræsning udvendig..... 137
Gravering..... 300
Grunddrejning
  Registreret under programafvikling..... 342
  sæt direkte..... 355
Grundlag for Tastesystemcyklus 14xx for drejning..... 327

H

Helix-Borefræsning..... 134
Henføringspunkt autom. fastlæggelse..... 362
Hulcirkel..... 191

K

Kanon-Boring..... 99
KinematicsOpt..... 478
Kinematik-måling..... 478
  Hirthfortanding..... 486
Kinematik opmåling..... 484
  Preset-Kompensation..... 497
Kinematik-opmåling
  Forudsætning..... 479
  Kalibreringsmetode.... 489, 502, 504
  Kinematik opmåling..... 484, 497
  Kinematik sikre..... 481
  Målepunktvalg..... 483
  Protokolfunktion... 482, 496, 506
  Slør..... 489
Kinematisk-måling
  Målepunktvalg..... 487
  Nøjagtighed..... 488
  Vælg målested..... 487
Kompenser emne-skråflade < $nopage>..... 342
Kompenser Emne-skråplan
  ved måling af to punkter på en lige linje..... 343
Konturcyklus..... 198
Kontur-Tog..... 218, 221, 225
Koordinat-omregning..... 270

M

Maskin-Parameter for 3D-Tastesystem..... 319
Mønster-Definition..... 59
Mål boring..... 425
Mål cirkel indvendig..... 425
Mål cirkel udvendig..... 428
Mål enkelte koordinater..... 444
Måleresultat i Q-Parameter..... 418
Mål firkantlomme..... 435
Mål firkanttap..... 432
Mål hulkreds..... 447
Mål indv. brede..... 438
Mål Notbrede..... 438
Mål planvinkel..... 450
Mål udvendig brede..... 441
Mål udvendig Kam..... 441, 441
Mål vinkel..... 423
Mål vinkel af kant..... 335, 338
Mål vinkel af plan..... 331
Mål vinklen på et plan..... 450

N

Notfræsning
  Skrubbe+slette..... 155
Nulpunkt-forskydning..... 271
  med Nulpunkt-Tabel..... 272
Nulpunkts-forskydning
  i program..... 271

O

Om denne håndbog..... 34
Opmåle emner..... 416

P

Positionerlogik..... 321
Program-kald..... 294
  via Cyklus..... 294
Protokoler måleresultat..... 417
Punktmønster..... 190
  på cirkel..... 191
  på linje..... 193
Punktmønstre
  Oversigt..... 190
Punkttabel..... 65

R

Resultat-Parameter..... 418
Rive..... 75
Rund not
  Skrubbe=slette..... 159

S

Sidesletning..... 215
Skrubning:\Se SL-Cyklen, skrubning. 209
Skråflade..... 305
SL-Cyklen
  Kontur-Tog..... 218, 221, 225
  Sletning side..... 215
SL-cykler..... 198
  Grundlaget..... 198, 266
  Overlappede konturer.. 201, 260
SL-cykler med enkel konturformel... 266
SL-cykler med kompleks konturformel..... 256
SL-Cykles
  Kontur-Data..... 205
SL-Cyklus..... 239, 248

Cuklus kontur..... 200
Forboring..... 207
skrubning..... 209
Sletning dybde..... 213
Sletdybde..... 213
Spejling..... 278
Spindel-orientering..... 295
Status for målingen..... 419
Sænkgevindfræsning..... 127
Sæt henføringspunkt automatisk
Indvendig hjørne..... 394
i tastesystem-aksen..... 403
kammidte..... 368
Midten af 4 boringer..... 405
Midt i en cirkel-lomme
(boring)..... 379
Midt i en cirkel-tap..... 384
Midt i en firkant-lomme..... 371
Midt i en firkant-tap..... 375
Midt i en hulcirkel..... 399
Notmidte..... 365
på en vilkårlig akse..... 408
udvendig hjørne..... 389

T

TasteCyklus
for Automatisk-drift..... 318
Tastesystemdata..... 323
Tastesystem-tabel..... 322
Tastetilspænding..... 320
Tilgodese grunddrejning..... 316
Toleranceovervågning..... 419
Tolerance-overvågning..... 419
Transformer bearbejdningsplan 283

U

Uddrejning..... 77, 85
Udviklingsstand..... 40
Universal-Boring..... 80, 88

V

VærktøjsKorrektur..... 420
Værktøjs-måling..... 512
Værktøjsopmåling
TT kalibrering..... 514, 516
Værktøjs opmåling
komplet opmåling..... 522
værktøjs-længde..... 518
værktøjs-radius..... 520
Værktøjs-opmåling..... 508
Maskin-parametre..... 510
Værktøjsovervågning..... 419
Værktøjs-overvågning..... 419

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

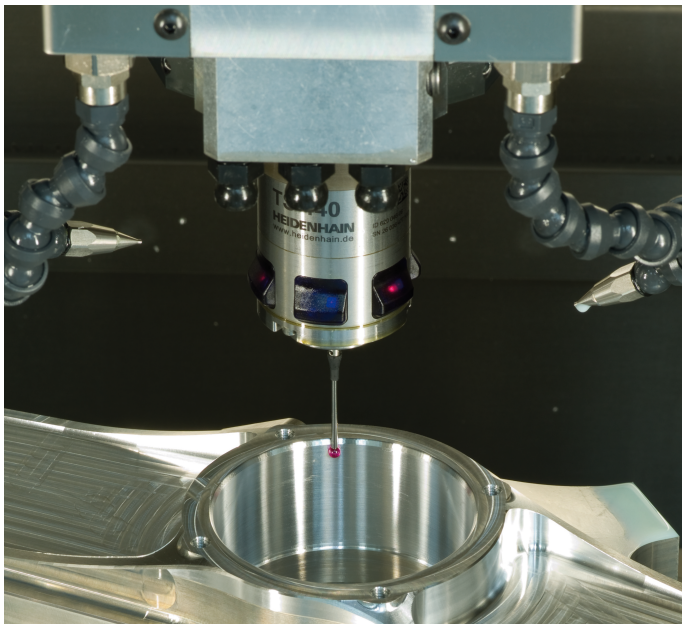
Tastesystemer fra HEIDENHAIN

hjælper dem, til at reducerer nedetid, og
Dimensionsstabilitet af det færdigbearbejdede emne.

Værktøjs-tastesystem

TS 220	Kabelforbundet signaloverførsel
TS 440, TS 444	Infrarød-overførsel
TS 640, TS 740	Infrarød-overførsel

- Værktøjsopretning
- Fastlægger henføringspunkter
- Opmåle emner



Værktøjs-tastesystem

TT 140	Kabelforbundet signaloverførsel
TT 449	Infrarød-overførsel
TL	berøringsløs Lasersystem

- Opmåling af værktøj
- Brug Overvågning
- Værktøjsbrud konstateret

Original dokumentation
1096886-85 · Ver05 · SW06 · 10/2018 · H · Printed in Germany